

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экологии и географии
Кафедра охотничьего ресурсосведения и заповедного дела

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А. П. Савченко

подпись

«_____» _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

05.03.06 Экология и природопользование

Биоразнообразие мышевидных грызунов Ширинской степи

Руководитель	_____	канд. биол. наук	М. М. Сенотрусова
Выпускник	_____		Е.С. Иорина
Нормоконтролер	_____		В.Л. Темерова

Красноярск 2017

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа на тему «Биоразнообразие мышевидных грызунов Ширинской степи» содержит 71 страницу текстового документа, 10 таблиц, 15 рисунков, 5 формул, 1 приложение, 75 использованных источников литературы, из которых 9 на иностранном языке.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ, МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ГРЫЗУНЫ, НАСЕКОМОЯДНЫЕ, СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ, СОСТАВ ФАУНЫ.

Основная цель исследований: проанализировать население мелких млекопитающих полесозащитных искусственных лесополос Ширинской степи в разные периоды развития лесополос.

Частные задачи состояли в следующем:

1. Изучить и проанализировать видовой состав мелких млекопитающих в разные периоды развития лесополос.
2. Оценить структуру сообществ мелких млекопитающих на разных этапах развития лесополос.
3. Проанализировать индексы видового богатства в разные периоды
4. Оценить относительную численность видов и её динамику.

В результате исследований был определен видовой состав сообществ мелких млекопитающих в Ширинской степи, выявлено распределение видов, проанализированы значения индексов видового богатства и рассчитали относительную численность мелких млекопитающих в разные этапы развития лесополос. Изучен видовой состав мелких млекопитающих Ширинской степи в разные периоды исследований, который включал неодинаковое количество видов. Начальные этапы, до создания системы искусственных насаждений характеризуется видами – степняками, которые доминировали в сообществах. В период исследований, когда лесополосы имели хорошую фитомассу и находились в интенсивной фазе развития, население мелких млекопитающих включало максимальное количество видов (15-17) имеющих различную ландшафтную приуроченность. Современный этап развития зоокомплексов мышевидных грызунов имеет малое видовое богатство, чему способствует усиленный антропогенный пресс и усыхание лесополос, а преимущества по занимаемым биотопам принадлежит мыши полевой. Структура сообществ мелких млекопитающих подвержена изменениям, как в количественном, так и в качественном составе.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Литературный обзор.....	7
1.1 История изучения фауны Хакасии.....	7
1.2 Физико-географические условия района исследований	8
1.2.1 Общая характеристика района исследований	8
1.2.2 Водные ресурсы.....	10
1.2.3 Почвы.....	11
1.2.4 Растительность и типы степей.....	13
1.2.5 Климат.....	15
1.2.6 Животный мир.....	16
2 Материалы и методы исследований.....	18
2.1 Объем выполненных работ.....	18
2.2 Способы отлова мелких млекопитающих.....	19
2.2.1 Методы относительного учета мышевидных грызунов и насекомоядных млекопитающих.....	19
2.2.2 Способы абсолютного учета мелких млекопитающих.....	22
2.2.3 Методы исследования размножения.....	23
2.2.4 Методы исследования питания.....	24
2.2.5 Снятие морфометрических показателей.....	24
2.2.6 Математическая обработка материала.....	25
3 Мышевидные грызуны в естественных и искусственных фитоценозах на разных этапах формирования зоокомплексов (сообщества мелких млекопитающих в разные периоды исследования).....	27
3.1 Видовой состав мелких млекопитающих на этапе, предшествующем созданию полос.....	31

3.2	Исследования состава и численности мелких млекопитающих в период «процветания» искусственных полевых защитных лесных полос (1980-е годы).....	40
3.3	Состав и структура фауны мелких млекопитающих на современном этапе развития степного ландшафта Ширинской степи за 2000 г. и 2014- 2016 гг.	44
4	Биоразнообразие мышевидных грызунов Ширинской степи.....	51
4.1	Общая структура фауны Ширинской степи.....	51
4.2	Организация сообществ мелких млекопитающих в естественных и искусственных фитоценозах.....	55
4.3	Динамика численности мышевидных грызунов.....	55
	Выводы.....	60
	Список использованных источников.....	62
	Приложение А.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Мелкие млекопитающие – представители отрядов Грызуны (Rodentia Browdich, 1921) и Насекомоядные (Insectivora Browdich, 1821) – одна из самых многочисленных, широко распространенных, значимых в естественных и искусственных ландшафтах группа животных [74]. Она насчитывает в мировой фауне до 42% всех видов этого класса. Фауна млекопитающих России насчитывает 350 – 380 видов [45, 56].

Наиболее представительна группа мелких млекопитающих – полевок, мышовок, мышей, землероек и др. – около 180 видов [69]. Детальное изучение пространственной структуры населения растительноядных млекопитающих – актуальное направление популяционных исследований на современном этапе, и мышевидные грызуны – удобные модельные объекты для таких исследований [67, 68].

Данная группа животных благодаря высокой численности и широкому распространению имеют большое практическое значение, является неотъемлемой частью практически любого биоценоза [66]. Эти животные являются основным кормовым ресурсом для многих млекопитающих, дневных и ночных хищных птиц, а также некоторых пресмыкающихся, норы грызунов являются убежищем для других животных – ящериц, змей.

Также мелкие млекопитающие воздействуют на растительность и почвообразовательные процессы [1, 38].

Кормодобывающая деятельность мышевидных способствует ускорению процессов накопления и минерализации растительного опада за счет переработки и перераспределения органической массы, обогащения ее микробным комплексом пищеварительного тракта, влияния на структуру растительного покрова в результате интенсивного и избирательного поедания [7, 16].

Роющая деятельность способствует перемешиванию, разрыхлению верхних слоев почвы, что в свою очередь приводит к изменению

гидротермических и физических свойств почвы, оказывая положительное влияние на интенсивность почвенных биологических процессов [16].

Мышевидные грызуны продуктами экскреции способствуют внесению зоогенных «удобрений» и создают благоприятный субстрат для развития почвенных микроорганизмов [6].

Основная цель исследований: проанализировать население мелких млекопитающих полезащитных искусственных лесополос Ширинской степи в разные периоды развития лесополос.

Частные задачи состояли в следующем:

1. Изучить и проанализировать видовой состав мелких млекопитающих в разные периоды развития лесополос.
2. Оценить структуру сообществ мелких млекопитающих на разных этапах развития лесополос.
3. Проанализировать индексы видового богатства в разные периоды
4. Оценить относительную численность видов и её динамику.

Выражаю благодарность за предоставленные материалы прошлых лет, помощь в проведении полевых работ и в написании данной работы своему научному руководителю кандидату биологических наук, доценту кафедры охотничьего ресурсоведения и заповедного дела ИЭиГ СФУ Марине Михайловне Сенотрусовой.

1 Литературный обзор

1.1 История изучения фауны Хакасии

Изучение фауны позвоночных и, в частности, фауны млекопитающих Хакасии началось значительно позже, чем в других районах Сибири [25]. Первая попытка исследователей проникнуть на изучаемую территорию относится к 1778 г., когда П.С. Паллас по долинам рек Абакан и Чулым собрал зоологическую коллекцию узкочерепной полёвки. После Палласа путешественники чаще всего направлялись в бывший Минусинский уезд, Усинскую тайгу, Западный и Восточный Саяны.

Изучение млекопитающих Хакасии возобновилось лишь в начале прошлого века. В 1927 г. была опубликована работа Б.С. Виноградова [8], описавшего коллекционный материал Минусинского музея им. Н.М. Мартянова, где хранились сборы шести видов зверьков с территории Хакасии.

В период с 1951 по 1962 гг. целенаправленное изучение фауны млекопитающих в Республике Хакасия проведено Н.А. Кохановским [23]. В его сводке «Млекопитающие Хакасии» впервые сделана попытка обобщения и систематизации всех материалов, касающихся фауны млекопитающих и их распространения по территории республики. В лесостепном высотном поясе Кузнецкого Алатау исследования эколого-фаунистических комплексов мелких млекопитающих проводил В.В. Виноградов [9].

Однако все эти исследования относятся главным образом к лесной зоне. В степной зоне изучение Н.А. Кохановским этой группы млекопитающих было кратковременным [24]. Первые исследования по оценке характера изменения комплексов позвоночных животных под влиянием лесных полос были фрагментарно осуществлены Н.Н. Балагурой, С.М. Прокофьевым [3, 50]. В последующие годы териологические исследования в системах защитных лесных насаждений не проводились.

Вначале 21 столетия фаунистические исследования в степях и лесополосах Ширинского района продолжили зоологи кафедры охотничьего ресурсосведения и заповедного дела, что отражено в большинстве их публикаций [51-55].

1.2 Физико-географические условия района исследований

1.2.1 Общая характеристика района исследований

Хакасия отличается от других регионов России особым климатом, совершенно своеобразным рельефом, уникальным растительным и животным миром, которые придают этим местам неповторимый колорит, притягивающий фанатов активного туризма и людей, ищущих свежих впечатлений в своих путешествиях.

Хакасия расположена в юго-западной части Красноярского края, занимая площадь 61,9 тыс. км². Протяженность с севера на юг – 460 км, с запада на восток (в наиболее широкой части) – 200 км. На севере, востоке и юго – востоке Хакасия граничит с Красноярским краем, на юге – с Республикой Тыва, на юго – западе – с Республикой Алтай, на западе – с Кемеровской областью [50]. Граница республики Хакасия (рис.1) проходит на западе по хребту Кузнецкого Алатау, на востоке – по Калтановскому хребту и реке Енисею, на юге – по рекам Большой и Малый Абакан, на севере – по условной линии смыкания Северо-Хакасской степи с Ачинской лесостепью [21].

Отдельные части Хакасии различаются по характеру и формам устройства своей поверхности, и территория в этом отношении делится на пять основных геоморфологических районов.

Минусинская котловина – один из основных геоморфологических районов Хакасии, ее наиболее тектонически пониженная степная часть. В границах Хакасии представлена западная часть котловины. Наиболее пониженные точки (около 200 м) примыкают к долине Енисея, прорезывающего котловину в меридиональном направлении и принимающего в

себя в ее пределах реку Абакан, а справа реку Тубу. Широтная ось котловины достигает в длину свыше 200 км, короткая меридиональная – около 100 км. Почти в центре котловины расположен город Абакан [21].

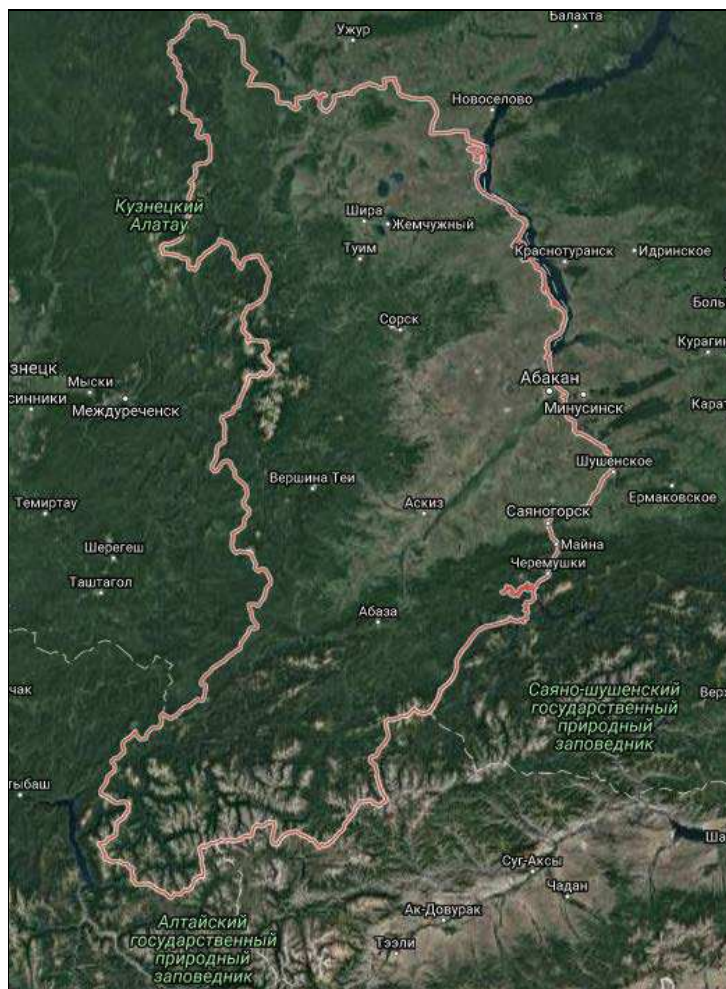


Рисунок 1 – Границы Республики Хакасия

Енисейско-Чулымская котловина представлена на территории Хакасии своей южной частью. Енисейско-Чулымская и Минусинская котловины в пределах Хакасии занимают до 20 тыс. км.², что примерно составляет 1/3 всей территории региона и характеризуются развитием хорошо разработанных долинных ландшафтов. Абсолютные высоты в пределах двух вышеназванных котловин колеблются от 250 до 500-600м [10].

Кузнецкий Алатау представляет собой сложный массив, где абсолютные высоты непосредственной близости Минусинской впадины возрастают до 1000

м, а по мере удаления на запад – 3000 м. Кузнецкий Алатау на юге сливается с горными системами Алтая, а на севере понижается и расходится веерообразно отдельными кряжами на северо– запад, север и северо-восток, постепенно теряя высоты и превращаясь в пологие увалы.

Батеневский кряж – отрог Кузнецкого Алатау – начинается от горы Изых. Своими отдельными высотами – Бюя (1382 м), Ромашка (993 м) и Изых (1569 м) – он резко выделяется над прилегающим к нему с севера и юга районами Енисейско–Чулымской и Минусинской котловин.

Западный Саян – сложная горная система, представляющая сильно расчлененный горный массив, занимающий всю южную часть Хакасии. Осевой хребет Западного Саяна начинается в истоках реки Большой Абакан на расстоянии 650 км в северо– восточном направлении и в верховьях реки Кызыра соединяются с Восточным Саяном. Высотные отметки возрастают в направлении на юго– восток и достигают абсолютной высоты 2000 – 2500 м, возвышаясь соответственно на 1700 – 2200 м. над Минусинской котловиной, абсолютные отметки которой составляют 250 – 300 м. Абсолютные высоты возрастают по мере приближения к верховьям рек Аны, Большого и Малого Абаканов, то есть по мере приближения к стыку трех горных массивов – Западного Саяна, Горного Алтая и Кузнецкого Алатау, где отдельные вершины достигают 3000 м и более. Весьма важную роль в морфологии этого района играют долины многочисленных и многоводных рек [21].

1.2.2 Водные ресурсы

Гидрографическая сеть представлена 324 большими и малыми реками, принадлежащими бассейнам рек Енисей и Обь, на которые приходится, соответственно, около 68 и 25 % территории, около 7 % территории имеет гидрографическую сеть, принадлежащую бессточным областям Северо – и Южно – Минусинской котловин.

Основные реки на территории республики – Енисей, Абакан с четырьмя крупными притоками (Она, Таштып, Аскиз, Уйбат), Белый Июс, Черный Июс, Чулым, Томь. Озёра на территории Хакасии распространены достаточно

широко, всего их с площадью водной поверхности более 10 га насчитывается около 500, причем более 100 из них – соленые [11].

Вся речная система Ширинского района представлена реками Белый Июс, который берет своё начало на восточном склоне Кузнецкого Алатау и имеет длину – 224 км., площадь водосброса 5370 км², Черный Июс, Чулым, река Сон – единственный естественный водоток, впадающий в озеро Шира, река Туим – единственный крупный водоток, впадающий совместно с рекой Даргутул в озеро Белё.

На территории Ширинского района учтено 167 озёр площадью более одного гектара. Многие из этих водоёмов минерализованы. Самое крупное озеро Белё, состоит из двух плёсов – большого и малого, соединённых узкой протокой. Общая площадь водоёма 7503,1 га., длина береговой линии 66,3 км, средняя глубина 28,2 м, максимальная 48,2 м. (Малое Белё) и соответственно – 12,0 и 29,0 м. (Большое Белё). Крупными также являются озёра: Шира – площадь 3590,5 га, Иткуль – 2525,2 га, Чёрное – 2267,4 га. Замерзают озёра в конце октября – начале ноября, вскрываются в конце апреля – начале мая.

Озера Ивановские, Шира, Шунет, залив Черного озера и родники Междуречья и Ключинский являются водными памятниками природы [5].

Современный почвенный покров Ширинской степи очень разнообразен. Преобладают почвы чернозёмного типа (чернозёмы южные и обыкновенные) и маломощные щебнистые. Под защитными насаждениями преобладают чернозёмовидные супесчаные маломощные почвы с погребённым гумусовым горизонтом [48].

Почва в лесостепной полосе, произрастающей на древней террасе р. Белый Июс – чернозёмовидная супесчаная маломощная с погребённым гумусовым горизонтом. По механическому составу, до глубины 50 см, связный песок (очень близкий к супеси), глубже – мелкопесчаная супесь; с 67-70 см – легкий суглинок мелкопесчаный, а со 110-116 см – супесь. Таким образом, описываемая почва отличается небольшой мощностью, бесструктурная. Почвы обладают хорошей водонепроницаемостью. Однако при сильных ливнях (более

30 см) наблюдается поверхностный сток. Водный режим почв длительно – сезонно – мерзлотный, периодически промывной [48].

Почва в лесных полосах двух типов. Чернозем южный, среднемощный, малогумусный, легкосуглинистый. Макроагрегированность южного чернозема довольно низкая, что характерно вообще для почв Сибири. Удовлетворительное водоснабжение деревьев в лесополосах обеспечивается в течение весенних месяцев за счет снегонакопления. В остальное время лесополосы испытывают повсеместно острый недостаток влаги. Второй тип - чернозем обыкновенный мощный среднесуглинистый намытый. По механическому составу почвы этих лесополос относятся к иловато – опесчаненным. Количество ила увеличивается с глубиной. Основными морфологическими показателями для обыкновенных черноземов являются рыхлое сложение гумусового слоя.

Таким образом, в условиях Ширинской степи на черноземах (южном и обыкновенном) под лесополосами, несомненно, начинает усиливаться дерновый процесс, происходит увеличение мощности гумусового слоя и выщелачивание свободных карбонатов [28].

Почва является основным накопителем химических веществ техногенной природы и фактором передачи инфекционных и паразитарных заболеваний. Высокий уровень загрязнения почвы оказывает заметное влияние на содержание химических веществ в питательной воде и воде водоемов [11].

1.2.4 Растительность и типы степей

Минусинская впадина располагаясь в центре азиатского материка имеет своеобразные климатические особенности. Периодические засухи создают жесткие лесорастительные условия ленточных боров, а во всей котловине обуславливают распространение безлесной растительности на почвах черноземного типа.

Массивы, расположенные в непосредственной близости от засушливых степей центральной части впадины, отличаются наиболее жёсткими лесорастительными условиями. Здесь преобладают своеобразные

мертвопокровные сосняки, условно относимые к зеленомошной группе типов леса, с очень сомкнутыми древостоем. Растения нижних ярусов встречаются в небольшом количестве и распределены неравномерно. Склоны дюн южной экспозиции заняты остепнёнными сосняками, с деревьями своеобразного облика: они имеют округлые кроны, низко расположенные ветви, низкорослы. Подрост сосредоточен в конусах тени сосны. Травостой состоит из степных видов и псаммофитов [33].

Растительность Ширинской степи представлена степными, луговыми, лесными формациями и лесными защитными насаждениями. Среди степных участков на вершинах некоторых сопок сохранились единичные лиственницы, реже берёзы. Чаще по северным склонам сопок остались от леса лишь заросли кустарников: кизильника черноплодного, шиповника иглистого, крыжовника иглистого, а по глинистому дну котловин выдувания – дазифора (лапчатка) кустарниковая [17].

Среди не степных травяных сообществ значительную роль в районе исследований играют солонцевато-солончаковые луга по поймам солёных озёр. Здесь, на солёных почвах, пестрота травостоя ещё больше, чем в других местах, а ассоциации сменяют друг друга через несколько метров.

Степи расположены на равнинных пространствах и предгорьях. Степная растительность представлена, настоящими, луговыми, каменистыми, солонцеватыми и песчаными степями [27].

Опустыненные степи имеют ограниченное распространение и располагаются на каменисто-щебнистых сухих и бедных каштановых почвах.

Растительный покров разреженный и приземистый. Основными видами являются панцерия, тимьян (чабрец), терескен и другие.

Мелкодерновинные настоящие степи занимают пространства с почвенным покровом из каштановых и южных чернозёмов мелкого механического состава. Наибольшее распространение имеют злаковые ассоциации, где в разных вариантах в качестве эндемиков представлены: тонконогий гребенчатый (*Koeleria cristata*), житняк казахстанский (*Agropyron*

kazachsanicum), овсяница ложноовечная (*Festica pseudovina*), овсянка валисская (*F. valesica*), мятник аргунский (*Poa aargunensis*), волоснец сибирский (*Elymus sibiricus*).

Крупнодерновинные степи занимают более увлажнённые участки с обыкновенными и южными чернозёмами. Растительный покров значительно густой и высокий, состоит из злаков, в основном ковыля-овсеца, а также разнотравья.

Песчаные степи встречаются отдельными составами преимущественно в Ширинской степи. Распространяются на песчаных почвах с разными стадиями развеивания и зарастания, образуя «золотые городки», которые представляют собой котловины выдувания (бугристо-дюнный рельеф), занимающие площадь 152 га [60]. Встречающаяся разреженная растительность состоит из различных злаков, разнотравья и караганы. Преобладают волоснец и пырей.

Каменистые степи приурочены к каменистым и южным склонам и представляют собой разные стадии развития степной ассоциации, которые зависят от степени наполнения мелкозёма. Основу растительности составляют дерновинные полукустарники: чабрец (*Thymus minussinensis*), бурачки (*Alyssum lenense*, *A. biovulayum*), эфедра (*Ephedra monosperma*). Из злаков доминируют дерновинные виды: типчак (*Festuca valesiaca*), лён (*Linum sibiricum*), лук душистый (*Allium odoratum*) [17].

1.2.5 Климат

Климат резко континентальный, с сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой [12]. Средняя температура воздуха июля +17,9°C, января – 18,9°C. Количество солнечных дней в республике значительно выше, чем в соседних регионах.

Среднегодовое количество осадков составляет около 315 мм в год. Распределение осадков по сезонам весьма неравномерно. Наибольшее количество их выпадает в летний период с максимумом в июле. Осадки июня –

августа составляют 57 % годовой суммы. Неблагоприятным является малое количество осенне-зимних и весенних осадков, резко обеспечивающих накопление достаточных запасов влаги к началу вегетации древесных пород. Зима продолжительная и малоснежная. Сход снега происходит во второй половине марта. Число дней со снежным покровом по многолетним данным составляет 142 дня, со значительными колебаниями в отдельные годы [20].

Большое влияние на климат района оказывает ветровой режим, от которого в немалой степени зависит не только распределение осадков, но и произрастание растений. Преобладают западные ветры (60-80%). Весной, в апреле-мае дуют сильные ветры, бушуют пыльные бури, что в свою очередь приводит к иссушению верхних слоёв почв, разрушению пахотного горизонта и выносу мелкозёма. Так, в 1988 году в среднем по Ширинскому району с каждого гектара пашни вынесено 53 т. Летом и зимой скорости ветра незначительные.

Континентальность климата области проявляется в резко выраженных температурах воздуха по сезонам года, месяцам и суткам. Зима устанавливается в конце октября - начале ноября, когда средняя суточная температура воздуха переходит через -5°C , появляются устойчивые морозы и снежный покров. Наибольшие понижения температуры в году отмечаются от октября (1,2-2,0) к ноябрю (около -10), что обусловлено увеличением повторяемости незональной циркуляции атмосферы - вероятность ее в ноябре 70% [12].

Лето наступает во второй –третьей декаде мая, а в горах – во второй декаде июня, когда средняя суточная температура воздуха составляет выше 10°C . Продолжительность периода с температурой выше 10°C наибольшая (110-125 дней) в степных районах и наименьшая (60-90 дней) в горном лесном поясе. Наиболее высокая температура наблюдается в июле- от 19° до 20°C в степном поясе и от 12° до 14°C в горном поясе. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 15°C составляет 60 – 80 дней. Одной из характеристик тепловых ресурсов является продолжительность безморозного периода, которая зависит от характера рельефа и высоты места над уровнем

моря. На различных высотных уровнях безморозный период сокращается неодинаково. Например, на высоте 300-400 м градиент составляет 15 дней на 100 м поднятия, а на высоте 1100 – 1200 м – один день на 100 м поднятия [26].

1.2.6 Животный мир

Животный мир Хакасии довольно богат и многочислен видами [50]. Это объясняется не только разнообразием природных условий, но и тем, что территория Хакасии, как и вся Средняя Сибирь представляет собой своеобразную контактную и переходную зону.

Благодаря физико – географическому расположению Республики Хакасия, ее природные условия богаты и разнообразны. Горный рельеф и связанные с ним изменения климатических условий, обуславливают четко выраженную поясность растительных сообществ и разнообразие условий обитания для охотничьих видов животных. Большое влияние на распространение животных в течении года оказывают климатические условия, состояние кормовой базы и изменения окружающей среды.

Вышеперечисленные факторы создают благоприятные условия обитания для различных видов животных на территории Республики Хакасия.

Пресмыкающихся встречено 6 видов: живородящая и прыткая ящерицы, обыкновенная гадюка, обыкновенный уж, щитомордник обыкновенный, узорчатый полоз.

Видов птиц на территории отмечено 334, относящихся к 19 отрядам. В Хакасии встречено 40 видов птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации [25].

Млекопитающих отмечено 76 видов, относящихся к 6 отрядам: насекомоядные 11 видов, рукокрылые 7 видов, зайцеобразные 4 вида, грызуны 31 вид, хищные 15, парнокопытные 8 [24, 50].

Возрастающая антропогенная нагрузка весьма негативно сказывается на фауне наземных позвоночных, что подтверждает внесение в Красную книгу

Республики Хакасия некоторых ранее широко распространенных видов в том числе и хомяка обыкновенного [25].

Антропогенные воздействия на птиц приводит не только к исчезновению или появлению отдельных видов, но и к перестройке орнитокомплексов, как на отдельных участках, так и в регионе в целом. В этом смысле весьма показательным примером могут служить полезащитные лесонасаждения на участках безлесных степей [50].

Нельзя не сказать о факторах, отрицательно влияющих на орнитофауну. Так, интенсивный выпас скота, как в степи, так и в лесу приводит к уменьшению численности (иногда полному исчезновению видов) наземно гнездящихся птиц. Под воздействием антропогенных факторов происходят не только изменения в видовом составе млекопитающих, но и в их численности. Так, резко уменьшилось численность лесного хоря, лисицы.

2 Материалы и методы исследований

2.1 Объём выполненных работ

Материалом для научно – исследовательской работы послужили личные наблюдения автора в степях и лесополосах Ширинского района (рис 2.), а также анализ ранее собранного биологического материала предоставленного кафедрой.

Были просчитаны количество конусо-суток и ловушко-суток с пробных площадей. Таким образом, в период изучения фауны мелких млекопитающих в лесополосах Ширинской степи в 1980 – х годах количество ловушко-суток (сокращённо л-с) составило свыше 3000, количество отработанных конусо-суток (к-с) составило 160, в 2000 – х годах 300 к-с. и 1350 л-с., а в 2014 – 2016 годах составило 3220 л-с. и 430 к-с. За все периоды исследований проанализировано свыше 700 представителей мелких грызунов и насекомоядных млекопитающих.

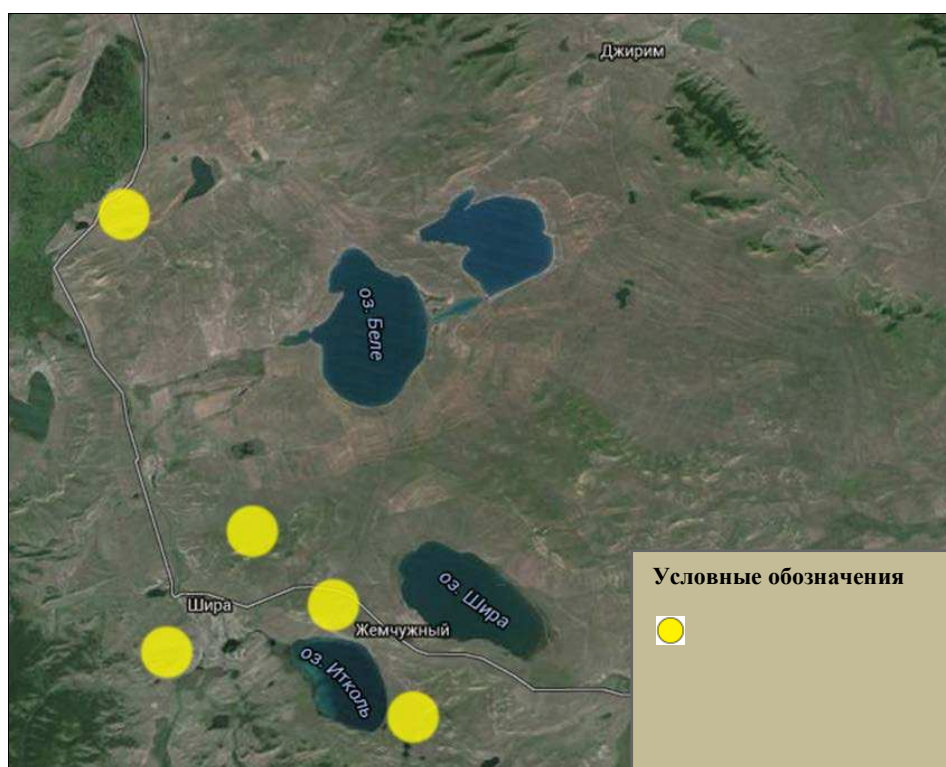


Рисунок 2 – Места сбора материала

2.2 Способы отлова мелких млекопитающих

2.2.1 Методы относительного учета мышевидных грызунов и насекомоядных млекопитающих

1. Отлов ловушко-линиями

Данный метод является наиболее распространенным и хорошо зарекомендовавшим и применяется для отлова зверьков в целях изучения видового состава фауны различных экосистем. Первоначально был разработан В. Н. Шнитниковым в 1929 г [65]. Позже дорабатывался другими исследователями, каждый из которых предлагал использовать разное количество ловушек, расстояние между ними и время проверки [18, 66]. Большинство исследователей считает, что число ловушек должно быть постоянным и кратным 100. В настоящее время наиболее приняты учетные линии, состоящие из 100, 50 м 25 ловушек (рис. 3).

Ловушки чаще всего расставляют в одну линию через 5 метров (6–7 шагов) по 25 штук по прямой, ход линии отмечают засечками на деревьях или флажками [2, 22]. При этом, в радиусе не более 1м выбирается наиболее подходящее место для установки, например, у корней дерева или куста, вдоль лежащего на земле ствола, около входа в нору и т.д. [18, 29, 30, 57].



Рисунок 3 – Мышеловка в степи (фото автора)

Желательно, чтобы ловушка была изолирована от дождя. При отлове в зимний период плашки ставят на дно колодцев, вскрытых в снегу. Сверху колодец прикрывают куском наста [29, 30]. Показателем численности являлся процент попавших в ловушки зверьков, т.е. число их на 100 ловушко- суток.

Как считают исследователи, наряду с достоинствами, данная методика имеет и недостатки. Учет этим методом достоверно отражает численность тех видов, которые хорошо привлекаются на стандартную пищевую приманку [30, 40, 57, 66].

2. Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих канавок

Методика учета цилиндрами, первоначально разработанная Деливроном, впервые была применена Е.М. Снегиревой в 1939. Позже ее дорабатывали и другие исследователи [41, 49].

Этот метод позволяет полнее выявить разнообразие видового состава, по сравнению с давилками, так как в цилиндры попадают и те виды, которые плохо идут в плашки. Количество зверьков, попавших в канавки, зависит не только от численности населения, а и от интенсивности размножения, расселения, перехода на зимовку. Нельзя не отметить, что в цилиндры (конусы) попадают в основном мигрирующие зверьки. Поэтому в осенние месяцы, со снижением интенсивности размножения и ослаблением миграционных явлений, данные уловов оказываются несколько заниженными.

Ловчие канавки применяются в различных вариантах. Наиболее приемлем следующий. Канавки копают шириной и глубиной 25 см (рис. 4).

На расстоянии 10 м друг от друга в них вкапывают цилиндры или конусы (жестяные или из линолеума высотой 50-70 см, радиус равен ширине канавки) так, чтобы верх цилиндра конуса был на 1-2 см ниже дна канавки. На дне жестяных цилиндров пробивают отверстия для стока дождевой воды.



Рисунок 4 – Ловчая канавка с конусами (фото М. М. Сенотрусовой)

Если не удастся осматривать канавки часто, то для того, чтобы материал не портился, на дно цилиндров наливают 4-процентный формалин (в дне в этом случае отверстия не пробиваются) [58, 72].

3. Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих заборчиков

Учет с помощью заборчиков используется в основном в заболоченных местах либо там, где почва не позволяет прокопать канавки. Принцип работы заборчиков тот же, что и у канавок (рис. 5).



Рисунок 5 – Конус в заборчике в степи (фото М.М. Сенотрусовой)

Их делают разной длины (от 25 до 50м), и вкапывают цилиндры или конусы через каждые 10 м. Для изготовления заборчиков употребляют разные материалы (полиэтиленовую пленку, линолеум, фанеру, дюралюминевые листы и др.) [29, 61].

Результаты учетов, проведенные канавками и заборчиками, более точно отражают состав фауны в исследуемых сообществах [29].

2.2.2 Способы абсолютного учета мелких млекопитающих

Абсолютные учеты более точны и объективны и для мелких млекопитающих описываются многими исследователями [29, 41 – 44, 46]. С помощью абсолютных учетов можно определить численность населения грызунов, т.е. число особей на единицу площади. Однако большинство из них весьма трудоемки, поэтому чаще используются наиболее распространенные относительные методы учета [58].

1. Учет с помощью сплошной раскопки нор

Эти учеты проводят так же, как и подсчеты входных отверстий в норы на открытых пространствах. Для этого закладывают прямоугольные площадки, размер которых может быть 100 м² и больше, тщательно обследуя их выявляют все норы. На план площадки наносят все входные отверстия. Затем раскапывают норы, добывая всех грызунов, и показывают на плане сколько в каждой норе было взрослых самцов и самок и сколько детенышей в гнезде. Число отловленных на площадке грызунов пересчитывается в среднем на 1 га. Этот учет очень хорош потому, что в результате получается абсолютное количество зверьков всех возрастных категории на определенной площади [58].

2. Полный вылов на огражденной площадке.

Точный метод абсолютного учета лесных грызунов впервые предложил А. А. Першаков [46].

Он закладывал прямоугольные площадки со сторонами 100 и 200 м, которые окапывались двойными параллельными канавками. Во внутреннюю

канавку попадали зверьки, которые мигрировали с площадки, внешняя канавка предохраняла площадку от проникновения на нее зверьков со стороны. На площадке выставляли плашки и тщательно вылавливали обитателей. Кроме того, на площадке выкапывали крест-накрест еще две канавки и тщательно ее облавливали с помощью собаки лайки и даже выкорчевывали имеющиеся на ней пни. Этот метод очень трудоемок и громоздок [67].

В дальнейшем для изоляции площадки применяли проволочную сетку высотой 70 см, укрепленную на кольях. Низ сетки закапывали в землю на глубину 10 см. Наверху сетки устраивали двусторонний козырек из жести, на котором устанавливали линии плашек [43, 44]. Проведенные авторами опыты показали, что при загибе краевого козырька в одну и в другую сторону по 12,5 см он для грызунов практически непреодолим [19].

2.2.3 Методы исследования размножения

Состояние генеративных органов дают исследователям возможность оценить состояние популяции по таким характеристикам как численность, плотность поэтому все отловленные зверьки осматривались на состояние репродуктивной системы.

В первую очередь устанавливается видовая принадлежность зверьков. Череп этикетировали и сохраняли. Все результаты заносили в журнал. Половозрелость определялась по половым органам: у самцов – размеры семенников (взбухшие или не взбухшие); у самок определялось состояние матки, либо наличие светлых и темных пятен; у беременных самок определялся средний вес одного эмбриона, и подсчитывалось их количество отдельно для правого и левого рога [18, 34].

2.2.4 Методы исследования питания

При изучении питания грызунов применяют ряд способов: проводят анализ содержимого кладовых, желудков, фекалий, проводят наблюдения в природе с помощью тропления, экспериментируют при содержании зверька в неволе [29, 58]. Главным способом изучения питания является анализ содержимого желудков. Хорошо сохранившаяся структура отдельных фракций содержимого, их естественный цвет и запах легко и безошибочно позволяют определять видовой состав пищи. Несколько менее удобным для обработки оказывается материал, фиксированный в спирте. Недостаток его заключается, главным образом, в том, что содержимое теряет свой первоначальный запах, а при длительном хранении (больше года) несколько меняется и цвет.

2.2.5 Снятие морфометрических показателей

Для исследования морфометрических параметров необходимы лупа, весы (электронные, торсионные, механические), глазные пинцеты, ножницы, линейка (миллиметровая бумага), штангенциркуль, предметные стекла, вата, марля, фильтровальная бумага, простой карандаш, спирт. Зверьков взвешивают. С помощью линейки измеряют длину их тела (а) – от кончика морды до переднего края анального отверстия, длину хвоста (б) – переднего края анального отверстия до конца хвоста без концевых волос (точность – 1 мм). Штангенциркулем делают промеры длины стопы (без ногтей) (в) и длины уха (г), наглядно этот процесс изображен на рисунке 6.

Для определения морфофизиологических индексов на электронных весах взвешиваются внутренние органы: печень, почки, надпочечники, сердце, селезенку, семенники [63]. В последующем эти органы передаются на гельминтологический анализ. В полевых условиях достоверно установить видовую принадлежность отловленных зверьков не всегда удается.

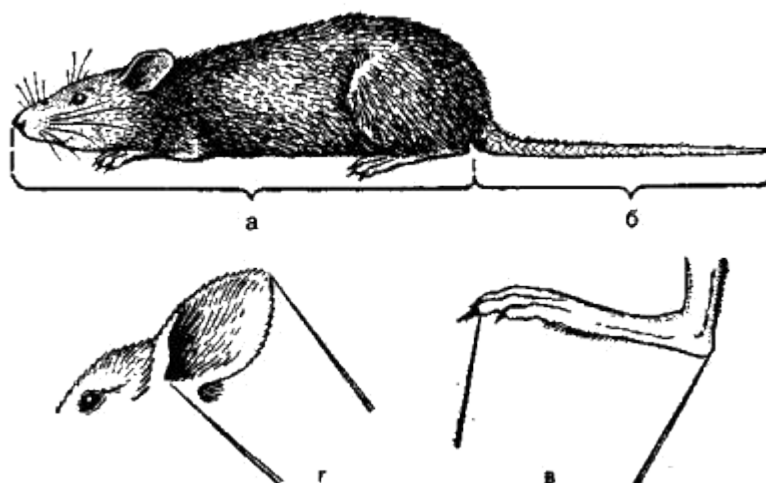


Рисунок 6 – Основные промеры мелких млекопитающих

Поэтому голову зверька для камеральной обработки фиксируют в 4%-ном формалине или 70%-ном спирте. Для этого ее отделяют от тела, освобождают от кожного покрова, завязывают в марлю (бинт) вместе с этикеткой, на которой указан номер особи и помещают в емкость с фиксатором. В камеральный период ранее зафиксированные в формалине черепа замачивают в воде на сутки, затем отваривают в течение 10 (для мелких черепов) или 20 (для крупных) минут. После охлаждения черепа очищают глазным пинцетом от мышц, а шпателем от мозга (через затылочное отверстие), моют, сушат, тушью подписывают номер и по форме и строению зубов уточняют первоначальное видовое определение зверьков [22].

2.2.6 Математическая обработка материала

Для оценки достоверности полученных данных, проводили их статистическую обработку по Лакину [39].

Среднее арифметическое

$$X = \sum Xi / n \quad (1)$$

где, X_i - значения вариант

N - общее число вариант

Среднеквадратичное отклонение

$$S = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / (n - 1)} \quad (2)$$

Ошибка среднего арифметического

$$m_x = S \sqrt{(n - 1)} \quad (3)$$

Расчеты проводились в программе Excel. Для вычисления среднего значения использовалась формула СРЗНАЧ, для вычисления ошибки – формула СТАНДОТКЛОН.

Для измерения видового разнообразия и выравненности сообществ использованы, как наиболее информативные, индексы Симпсона [47]: разнообразия Симпсона

$$D = \sum \frac{n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)} \quad (4)$$

$$\text{выравненности Симпсона } E = \frac{1}{D} \quad (5)$$

где n_i – число особей i -го вида,

N – общее число особей.

Для индекса Симпсона существует формула вычисления стандартной ошибки, которая обычно мала и составляет тысячные доли [37], поэтому нами не вычислялась. Этот индекс позволил дать оценку количественным отношениям между видами и уровнем видового разнообразия сообщества. Различия в значениях индекса у разных эколого-фаунистических группировок трактовались как показатели стабильности, степени нарушенности и уровня воздействия внешних факторов на сообщества [36]. Особенно четко индексы Симпсона реагируют на перестройку в структуре доминирования сообществ мелких млекопитающих.

3 Мышевидные грызуны в естественных и искусственных фитоценозах на разных этапах формирования зоокомплексов (сообщества мелких млекопитающих в разные периоды исследования)

Искусственные насаждения в лесополосах возникли на пахотных землях. До распашки эти площади представляли собой ксерофитные степи. Лесополосы представлены достаточно значительной системой лесонасаждений различной структуры, разного породного состава и их комплекса, в некоторых случаях с примесью различных кустарников.

Краткая характеристика среды обитания в лесополосах выглядит следующим образом.

Железнодорожная полоса, предназначенная для защиты железнодорожных путей, представлена лесными и кустарниковыми насаждениями. Она служит для предотвращения заносов снегом железнодорожных путей. В этом заключается ее основное отличие от полезащитных полос, назначения которых в относительно равномерном распределении снега на поверхности защищаемого поля. Своеобразно и окружение железнодорожных полос. В отличие от полезащитных полос, окруженных преимущественно посевами зерновых культур, у железнодорожной полосы лишь одна сторона соприкасается с полями, в то время как другая примыкает к полотну пути.

Лесонасаждения вдоль железной дороги многопородные и многорядные. Их состав: лиственница сибирская, яблоня сибирская, клен ясенелистный, жимолость татарская, карагана древовидная и акация желтая. Под пологом густой травостой из лугово-степных и бурьянистых видов с элементами лесной флоры. Рыхлая подстилка хорошо развита и состоит из опада и остатков травостоя. В лесополосе наиболее высокий снежный покров. Ширина лесополосы до 20 м, возраст 50 лет. Лесополоса испытывает слабую антропогенную нагрузку.

Смешанная лесополоса представлена лиственницей сибирской, облепихой крушиновидной, смородиной золотистой. Травянистый покров в начале 1980-х гг. характеризовался слабым развитием, поскольку полосы обрабатывались. Рыхлая подстилка достигала мощности 3 см. Полоса 4-х рядная, схема смещения – Об.-Л.-Л.-Л., способ посадки – рядовой, схема посадки – 3х1 м. Длина лесополосы – 650 м, год создания 1966 г. В начале 1980-х гг. к лесополосе примыкали зерновые культуры. В 2000 и 2001 гг. древостой лиственницы представлен живыми, но ослабленными деревьями и совсем усохшими на 20%, посадки облепихи в результате пожара погибли на 90%. В настоящее время имеется молодая поросль облепихи. Урожай лиственницы в 2000 г. был слабый, лишь на отдельных (10%) лиственницах, 4 балла, молодая облепиха плодоносила слабо: 1-2 балла.

Лесополосы однородного состава характеризуются менее привлекательной средой обитания для мелких лесных млекопитающих. Лесополосы из черного тополя и лиственницы сибирской созданы рядовым и шахматным способом. Расположены среди полей с сельскохозяйственными культурами, чередующимися с участками степей. Механический уход в лесополосах, созданных шахматным способом, проводился в течение 16 лет и был почти не пригоден для мелких млекопитающих (мышевидных и землероек). Лиственничная полоса, на которой проводились исследования, была представлена 4 – х рядной посадкой и схемой смещения Л.-Л.-Л.-Л., способ посадки шахматный, схема посадки – 6х2 м. Справа и слева от лесополосы в начале 1980-х гг. были расположены поля зерновых культур. В 2000 – 2001 гг. вокруг полос зерновые культуры не произрастают. Пахота, поросшая травянистой растительностью, с одной стороны травостой скошен на сено (90% разнотравье, 10% полынь). Усохшие деревья в 2000 г. осенью составляли около 50% насаждений.

Лесополоса из черного тополя была создана в 1969 г. Схема смещения Т-Т-Т-Т, способ посадки – шахматный, схема посадки – 8х2. В начале 1980-х гг. полоса разделяла поля из зерновых культур. В период исследований в 2000-

2001 гг. лесополоса представляла собой деградированный фитоценоз. Усохшие деревья составляли 15 – 20% от общего количества, суховершинные тополя были представлены в количестве 20 – 25%. Полосу окружали с одной стороны пахота с редкой растительностью, другая сторона была представлена полем с зерновыми культурами. Рядом с полосой выращивают турнепс. На межах встречается большее количество конопли.

Лиственничная лесополоса с акацией Бунге. Год посадки 1987, 4 – х рядная, схема смешения – Ак.+Л-Л-Л-Ак.+Л способ посадки – рядовой, схема посадки – 4х1,5 м. Длина лесополосы – 600 м. Полоса примыкает к полям сельскохозяйственных культур: с одной стороны поле с клевером, с другой – посеvy пшеницы. В лесополосе очень густой травянистый покров. Масса травянистых растений достигает в абсолютно сухом состоянии до 425 г/м². В 2000 г. отмечался большой (4 – 5 баллов) урожай лиственницы и семян акации.

Биоценотическое значение лесополос среди сельскохозяйственных полей очень существенное. Распашка полей, боронование, посев и уборка урожая приводит к разрушению нор мелких млекопитающих, и они устраивают их главным образом по обочинам полей. В лесополосах условия для обитания значительно лучше. Под корнями деревьев и кустарников грызуны и насекомоядные находят лучшие условия для норения и устройства гнезд. Обработка лесополос, цель которой состояла в уменьшении количества травостоя, приводила к некоторому нарушению нор этой группы животных. Прекращение же обработки привело к улучшению условий обитания полевых, мышей и землероек в лесополосах. Мышевидные получили беспрепятственные возможности для устройства жилищ.

Лесополосы не только благоприятны мышевидным для устройства гнезд, но и обеспечивает их разнообразными кормовыми ресурсами. В лиственничных лесополосах имеются семена этой древесной породы, кустарники обеспечивают полевых и мышей семенами, ягодами и плодами. Травянистые растения дают полевым зеленый и семенной компоненты пищи. Исследования 2000 – 2001 гг. показали, что видовой состав травянистых растений в разных полосах очень

близок в систематическом отношении (табл. 1). В то же время, можно констатировать неодинаковую массу этого компонента фитоценоза (табл. А.1). Наибольшая масса ее отмечается в молодой полосе из лиственницы с акацией Бунге. Несмотря на то, что этой полосе несколько меньшее число видов, масса же всего травостоя в два с лишним раза больше, чем в лесополосах большего возраста, разрушающихся и более осветленных. Высота травянистых растений также наибольшая в молодой полосе.

Следует отметить, что все виды травянистой растительности являются поставщиками не только зеленой массы, но и семенного вида корма для мышевидных. В лесополосе из лиственницы с акацией Бунге семенного корма в два раза больше, чем в усыхающих лесополосах.

Таблица 1 – Общая масса травостоя в период цветения в лесных полосах (2000 г.) по Сенотрусовой М.М.

Наименование лесополос	Всего видов	Масса растений, г/м ²		Максимальная высота растений, см
		Сырая	Абсолютно сухая	
Черный тополь	18	301,0	202,0	57
Лиственница с облепихой	17	225,0	150,0	68
Лиственница	18	291,0	195,0	55
Лиственница с акацией Бунге	14	825,0	425,0	130

Исследование фауны лесных насекомых, большинство представителей которой служат кормовыми компонентами мышевидных и насекомоядных млекопитающих, в августе и сентябре 2000 г.и 2001 г., показало, что на всех лесополосах доминировали представители семейства жужелиц (*Carabidae*). В значительно меньшем количестве встречались представители других семейств:

Настоящие саранчевые – *Acrididae*,

Настоящие наездники – *Ichneumonidae*,

Коротконадкрылые – *Staphylinidae*,

Мертвоеды – *Silphidae*,

Чернотелки – *Tenebrionidae*,
Долгоносики – *Curculionidae*,
Слепняки – *Miridae*,
Пластинчатоусые – *Scarabaeidae*,
Муравьи – *Formicidae*,
Клопы – *Reduviidae*,
Пчелиные – *Apidae*,
Класс Паукообразные – *Arachnida*

В подстилке в это же время были обнаружены коконы пилильщиков (сем. *Tenebrionidae*) во всех полосах. Исследования почвенной мезофауны в 2001 г. показали присутствие в почве и подстилке представителей 4 классов, 1 подкласса, 9 отрядов, 20 семейств. Сухость и недостаток минеральных веществ определяют незначительное количество всех присутствующих в почве и подстилке личинок, куколок, имагинальных форм и очень малую долю энхитреид.

За период с 1984г. по 2001 г. сукцессионных изменений в естественных лесах не произошло. В лесополосах, как уже было сказано, произошли довольно существенные изменения: усыхание насаждений, разреживание, отмирание кустарников, уменьшение урожайности хвойных древостоев.

3.1 Видовой состав мелких млекопитающих на этапе предшествующем созданию полос

Зоологическое исследование Хакасии в дореволюционное время дало очень небольшой материал по млекопитающим данной области [24]. Более обстоятельное изучение млекопитающих Хакасии началось после Великой Октябрьской революции, что было связано с потребностями развития сельского и охотничьего хозяйства.

В 20-х годах в бывших Минусинском и Хакасском округах производились работы по изучению биологии длиннохвостого суслика и

разрабатывались меры борьбы с ним. Попутно изучалась фауна грызунов в Бейском и Аскизском районах. В результате работ было собрано 300 экземпляров мелких грызунов.

В 1951-1960 гг. Кохановским Н.А. и другими учеными было предпринято около 20 многодневных и 100 трех – семидневных экскурсий.4 общая протяженность маршрута превысила 10 тыс. км.

Обзор видов млекопитающих (по Н.А. Кохановскому)

Отряд Насекомоядные – *Insectivora*

Бурозубка крошечная (*Sorex minutissimus* Zimmerman, 1780)

Крошечная бурозубка, распространенная в Туве, Саянах, Алтае и Кемеровской области, С. У. Строгановым (1957) выделена в особый подвид, названный им обыкновенной крошечной бурозубкой – *Sorex minutissimus minutissimus*.

Размеры отловленной крошечной бурозубки были следующие: длина тела – 38,5; хвоста – 25,0; задней ступни – 6,8 мм. Это самый «мелкий зверек Хакасии. По С. У.Строганову (1957), в сопредельных с Хакасией районах средние размеры крошечных бурозубок таковы: длина тела – 45,7; хвоста – 25,0; задней ступни – 8,6 мм; вес 1,8-2,9 г.

Биология этого Зверька в пределах Хакасии не изучена. По литературным данным он полезен, так как уничтожает насекомых, вредителей леса и полей.

Бурозубка малая (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766)

Малые бурозубки, обитающие в пограничных с Хакасией областях, по С. У. Строганову (1957), относятся к подвиду *Sorex minutus minutus*. В смежных областях этих землероек добыла экспедиция И. Г. Игнатова (И. Ф. Кащенко, 1905); П. Б. Юргенсон (1938) отлавливал их на Алтае близ Телецкого озера, а Л. И. Янушевич (1949) – в Западных Саянах. В Хакасии распространение малой бурозубки изучено очень слабо, так как до 1953 г, она не была известна исследователям,

Биология бурозубки в Хакасии не изучена. В Западной Сибири (Б. С. Юдин, 1956) она питается животной пищей, причем предпочтение отдает

насекомым, уничтожай вредителей леса и сельскохозяйственных культур, что делает ее полезным зверьком.

Бурозубка средняя (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1788)

Средние бурозубки, обитающие на Алтае, в Саянах и Тувинской АССР, относятся к подвиду *Sorex caecutiens caecutiens* (С. У. Строганов, 1957). До наших исследований достоверных сведений о нахождении средней бурозубки в пределах Хакасии не было.

Судя по местам, где была выловлена средняя бурозубка, можно предполагать, что онадолжна занимать обширный ареал и разнообразные биотопы. Не исключена возможность, что она населяет и альпийскую зону. Так А. И. Янушевич (1952) пишет, что он нашел эту бурозубку в Тувинской АССР на высоте 2000 м над уровнем моря.

Основной пищей средней бурозубки в Западной Сибири, по материалам Б. С. Юдина (1956) являются насекомые, среди которых видное место занимают вредные (короеды, усачи, хрущи и их личинки, листоеды и другие). По составу пищи ее следует включить в число полезных животных.

Бурозубка обыкновенная(*Sorex araneus* Linnaeus, 1758)

По С. У. Строганову (1957), в Хакасии обитает обыкновенная бурозубка, относящаяся к подвиду *Sorex araneus roboratus* Hollister — сибирская горная бурозубка. В пограничных с Хакасией районах (Саяны. Кузнецкий Алатау), по С. У. Строганову (1957), обитает еще один подвид обыкновенной бурозубки, названный им западносибирской обыкновенной бурозубкой – *Sorex araneus tomensis*, нахождение которого в изучаемом районе возможно.

Впервые на территории Хакасии обыкновенные бурозубки были собраны в 1928 г. Н. М. Дукельской (1930) в окрестностях с. Монок Аскизского района и с. Означенное Бейского района..

Об образе жизни обыкновенной бурозубки в Хакасии почти ничего неизвестно. По наблюдениям летом в ловушки она попадает чаще ночью; зимой в равной степени ловится как днем, так и ночью. Эти данные говорят о

том, что зверек летом свою активность больше проявляет днем, а зимой как ночью, так и днем, очевидно, из-за недостатка кормов.

По материалам Б. С. Юдина (1956), который специально занимался изучением биологии обыкновенной бурозубки и Западной Сибири, известно, что в состав ее кормов входят различные насекомые, их личинки и дождевые черви. Очень важно, что многие из поедаемых землеройкой насекомых являются вредителями сельского и лесного хозяйства. Вероятно может нападать и на некоторых позвоночных животных.

И. В. Зильбермниц (1950) отмечает, что ему приходилось в Европейской част Советского Союза обнаруживать в желудках отловленных зверьков, наряду с животной пищей, и растительные остатки. Очевидно наши бурозубки питаются такими же видами кормов, как и их сородичи из других областей, по этому их следует отнести к числу полезных зверьков нашей фауны, как истребителей вредных насекомых и их личинок.

Наряду с пользой обыкновенная бурозубка может принести и некоторый вред. Так, отмечено, что она иногда портила шкурки попавших в ловушки пушных зверей и уничтожала или портила у охотников запасы мяса.

Бурозубка тундрная (*Sorex tundrensis* Merriam, 1900)

Этот вид бурозубки С. У. Строгановым (1957) выделив подвид, названный западносибирской арктической бурозубкой – *Sorex arcticus sibirensis*.

По С. У. Строганову (1957) средняя длина тела равна – 65, хвоста – 38; задней ступни – 12 мм. По данным цитируемого автора на территории Хакасии арктическая бурозубка отлавливалась А. И. Янушевичем (место не указано).

Места обитания арктической бурозубки в степной зоне преимущественно приурочены к лесным насаждениям. Чаще всего она попадалась в зарослях черемухи, ивы, тополя и осины на речных островах, где почва умеренно увлажнена и имеется хорошо развитая лесная подстилка. В зоне тайги этот зверек весьма обычен в сырых пихтовых, кедровых и смешанных насаждениях, избирая захламленные места или участки с подлеском, состоящим из

смородины, рябины и малины. На альпийских лугах этот вид попадался по долинам ручьев в зарослях карликовой ивы.

Видимо, как и в других районах арктическая бурозубка питается главным образом насекомыми. Иногда повреждает шкурки пушных зверей, попавших в ловушки.

Об этом же говорят и материалы А. Ф. Миддендорфа, который писал о вреде, приносимом пушному делу арктической бурозубкой. Питаясь насекомыми, в том числе вредителями леса и сельского хозяйства, она приносит существенную пользу.

Крупнозубая или темнозубая бурозубка – *Sorex daphaenodon* Thomas, 1907

По С. У. Строганову (1957) в Западной Сибири обитает подви́д – западносибирская крупнозубая землеройка – *Sorex daphaenodon sealoni* Ognev. Окраски меха спины черно-бурого цвета, на брюхе дымчато-серая. Длина тела 54-60, хвоста 35-39,4, задней ступни 12-12,8 мм. Вес 4,6-5,5 г.

Крупнозубая землеройка представляет самый редкий и неизученный вид млекопитающих Хакасии. Этот вид был найден в очень ограниченном количестве мест. Впервые она была отловлена летом 1927 г. братьями О. и М. Зверевыми на гаях северо-восточных склонов г. Карлыган (отроги Кузнецкого Алатау). В пограничном с Хакасией Шушенском районе у с. Восточное крупнозубая землеройка отловлена Н. М. Дукельской (1930).

Поскольку этот вид известен из Кузнецкого Алатау и Шушенского района Красноярского края, то надо полагать, что он может обитать в отрогах Абаканского хребта и, возможно, в Западных Саянах.

Биотопами землеройки являются леса разных типов, начиная от тайги и кончая березовыми колками лесостепной зоны. Питается взрослыми саранчевыми, яйцами и личинками других насекомых, гусеницами, червями; у жесткокрылых поедает лишь мягкие части. Беременные самки встречаются с июня по август; приносят от 4 до 9, в среднем 5 детенышей (С. У. Строганов,

1957). Из-за малочисленности, значение ее как врага вредных насекомых ниже, чем других землероек.

Бурозубка плоскочерепная (*Sorex roboratus* Hollister, 1913)

Это небольшая землеройка, длина тела которой равна 60-80,8, хвоста 35-42, задней ступни 13-14 мм. Окраска верхней стороны тела летом буроватая со слабым каштаново – коричневым оттенком; зимой темно – бурая с развитыми палевыми красками на боках.

В сопредельных с Хакасией районах плоскочерепная бурозубка добыта, по сообщениям С. У. Строганова (1957), в Кемеровской области на Кузнецком Алатау, в северо-восточном Алтае, в Западных Саянах (Тувинская АССР).

Отряд Грызуны – *Rodentia*

Мышь домовая (*Mus musculus* Linnaeus, 1758)

Домовые мыши на территории Хакасии добывались М. Д. Зверевым (1930), который писал, что они встречаются во всех ее населенных пунктах. К этому следует добавить, что на лето часть мышей выселяется в естественные биотопы, а некоторые из них в стогах соломы живут и зимой. Кроме того, нами отмечено, что мышь круглый год обитает на временных токах колхозов и совхозов. В теплое время года мы находили зверька на островах рек Абакан и Енисей.

В таежной зоне Хакасии домовая мышь обитает главным образом в хозяйственных постройках, а летом попадает и за их пределами, но в лес она не заходит. Вне пределов населенных пунктов беременных самок мы отлавливали с апреля по октябрь, а и постройках она размножается круглый год, но более интенсивно – с марта по октябрь. Обычно в помете бывает 5-7 и реже 8 мышат. Домовая мышь приносит большой вред народному хозяйству, поедая и загрязняя своими экскрементами продукты питания человека и зерно, портит изделия из меха, кожи, бумаги и прочих материалов. По исследованиям Т. Дунаевой, в Европейской части СССР она восприимчива к туляремии и может эту болезнь передать человеку, а по данным С. П. Карпова, в Западной Сибири является носителем вируса клещевого энцефалита [32]. Хакасская

областная ветеринарная лаборатория установила, что домовая мышь является переносчиком ушной чесотки кур.

Учитывая большой вред мыши и ее роль в передаче различных заболеваний, необходимо стремиться к повсеместному и полному ее истреблению.

Азиатская лесная мышь (*Apodemus speciosus*, Temminck, 1844)

Азиатская лесная мышь имеет длину тела 100-123, хвоста 80-111, уха 14-18, задней ступни 22,5-26 и черепа 24-28 мм.

Верхняя сторона тела рыжевато-коричневая, бока охристые, а брюхо чаще белесое, и реже, совершенно белое.

Мышь-малютка (*Micromys minutus* Pallas, 1771)

Мышь-малютка обитающая в Хакасии, относится к подвиду *Micromys minutes*.

Мышь – малютка относится к самым мелким грызунам нашей фауны. Длина тела не превышает 71, хвоста 65,6, задней ступни 15,2 мм. Окраска спины и боков буро-охристая, брюхо-белая. Данные о распространении этого вида крайне скудны.

Основу питания, как показали наблюдения в природе и изучение содержимого 17 желудков, составляют зеленые вегетативные части злаковых и клевера, семена диких трав, зерна пшеницы, ячменя и, реже, овса. В Европейской части СССР поедает и животные корма: гусениц-пядениц, совок, личинок божьих коровок, жуков-щелкунов и кузнечиков, а зимой и весной охотно поедает трупы крыс и полевых мышей (М. М. Слепцов, 1947).

О размножении мы мало собрали сведений. По данным М. М. Слепцова, размножение начинается с марта и заканчивается в ноябре-декабре. Самка приносит от 3 до 12 детенышей.

Мышь-малютка может быть переносчиком туляремии. Вред, приносимый ею сельскому хозяйству, незначителен, но, как переносчик туляремии, она заслуживает истребления в зонах населенных пунктов.

Мышь полевая (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771)

Длина тела 100-109, хвоста 71-82,5, задней ступни 18,2-19,4, уха 11-12,2 мм. Окраска верхней части тела и боков рыжевато – буроватая, на фоне которой по спине от головы и до хвоста тянется черная полоса. Брюхо окрашено в белый цвет.

Полевая мышь является многочисленным и широко распространенным в Хакасии видом.

Полевая мышь в тайге обитает на опушках и в редколесье по берегам рек, на обрабатываемых полях, сенокосах и гарях. В степной зоне весной во время пахоты она уходит с полей на межи, могильные курганы, и полевые защитные лесные полосы и к оросительным каналам, а летом переходит на посевы.

Образ жизни в Хакасии почти не изучен. У добываемых весной и летом мышей в желудках находили зеленую растительную массу, а около нор – множество разделанных стручков желтой акации. В конце лета, осенью и зимой кормятся, главным образом, зерном. В Западной Сибири полевая мышь, в добавок к этим кормам, поедает кедровый орех, горох, ягоду, а из животных кормов – жуков, личинок насекомых [32].

В ловушки чаще попадает в вечерние часы, реже днем и ночью. Данных по размножению зверьков почти нет.

Полевая мышь в отдельные годы может становиться массовым вредителем полевых культур, а также плодовых деревьев, что вызывает необходимость в. разработки эффективных мер борьбы с этим видом.

Полёвка красно-серая (*Myodes rufocanus* Sundevall, 1846)

По С. И. Огневу (1950), на Алтае, Саянах, в том числе и в пределах Хакасии, обитает подвид *Clethrionomys rufocanus irkutensis* Ognev. Длина тела 110-128, хвоста 30-39. задней ступни 16-19, уха 14-17 мм.

Окраска меха спины коричнево – желтая, а бока серовато – желтоватые. Зимний мех несколько светлее. Брюхо белесое.

В Аскизском районе близи. Монок добывала этих полевых Н. М. Дукельская (1930), а по р. Казимбель – М. Д. Зверев (1930).

В Хакасии красно – серая полевка, благодаря своей малочисленности, вреда почти не приносит, по является кормом для хищных пушных зверей.

Полёвка красная (*Myodes rutilus* Pallas, 1779).

В Хакасии, по С. И. Огневу (1950), обитает подвид *Clethrionomys rutilus rutilus* – обская или западно-сибирская красная полевка.

Длина тела составляет 90,5-112,3, хвоста 26-37, задней ступни 15,4-17, уха 14-15,8 мм. Окраска шерсти верхней стороны тела буро-красновато-коричневая, нижней – белесо-серая.

Экология зверька в Хакасии не изучена. На Алтае [66] и в лесах по р Оби питается вегетативными частями травянистой растительности, хвоей, зелеными мхами и лишайниками, кедровым орехом, а из ягод – рябиной, костянками черемухи и плодами шиповника. На Алтае размножается с апреля по август в год бывает 2-3 помета.

Хозяйственное значение красной полевки в Хакасии не изучено. Является кормом для соболя, колонка, горностая и ласки.

Полёвка обыкновенная (*Microtus arvalis* Pallas, 1778)

Длина тела обыкновенной полевки, на основании измерения 27 зверьков, не превышает 117, длина хвоста 19-26 и задней ступни 14-17,7 мм. Верхняя сторона тела серо-буроватая с посветлением по бокам.

Из литературных источников известно лишь, что граница распространения обыкновенной полевки заходит и на территорию нашей области (Н. А. Бобринский, Б. А. Кузнецов и А. П. Кузякин, 1944, С. И. Огнев, 1950) указывает, что она водится до Кузнецкого Алатау.

Обыкновенная полевка весной и летом питается зелеными частями дикой травянистой растительности и всходами хлебов. Кроме того, в желудках находили измельченное зерно, очевидно, злаковых.

В настоящее время она является существенным вредителем сельского хозяйства, а местами и полезащитных лесных полос. Борьба с полевкой, как и с другими мелкими грызунами, ведется слабо.

3.2 Исследования состава и численности мелких млекопитающих в период «процветания» искусственных полевых защитных лесных полос (1980 – 1984 годы)

Состав фауны в естественных фитоценозах. Нами проанализирован большой фактический материал по населению зверьков вышеуказанных систематических групп в Ширинской степи в период 1980-1984 гг. Фауна мелких грызунов насекомоядных млекопитающих в лесных фитоценозах весьма представительна по числу видов. Обследованием в 1981-1984 гг. было установлено присутствие видов двух отрядов, четырех семейств, семи родов и 14 видов.

Среднегодовые данные свидетельствуют, что в естественных лесных фитоценозах более высокое обилие имеют лесные виды, такие как красная, обыкновенная и узкочерепная полевки (табл. 2). В лиственном лесу первое место по численности занимает семяед – красная полевка, в березовом лесу – обыкновенная и в пойменном комплексе р. Белый Июс – красная и узкочерепная полевки.

Таблица 2 – Относительная численность мышевидных и насекомоядных млекопитающих в естественных лесах (по результатам отлова в 1981-1985 гг.) (по Н.Н. Балагуре, 1985)

Вид	Березовый лес	Пойма р. Белый Июс	Лиственный лес
Красная полевка	3,2	3,2	14,4
Обыкновенная полевка	1,3	1,1	0,6
Полевка-экономка	-	1,2	0,2
Узкочерепная полевка	0,6	2,8	0,8
Красно-серая полевка	-	0,1	-
Азиатская лесная мышь	0,8	-	-
Полевая мышь	0,6	0,6	-
Мышь малютка	-	0,2	-
Арктическая бурозубка	0,2	2,1	2,0
Малая бурозубка	-	0,1	-

Рассматривая фауну естественных лесных фитоценозов нельзя не отметить ее лесную специфику (табл. 3). Березовый лес в своем фаунистическом составе имеет три лесных вида, два лесостепных и четыре степных. В этом же зоокомплексе присутствуют два политопных вида, оба представителя отряда Насекомоядных. Всего в этот период здесь отмечалось 11 видов.

Присутствие значительного количества видов открытых пространств в березняках объясняется тем, что древостой в них разреженный со значительным числом полян и опушек.

В фитоценозе поймы р. Белый Июс отмечено 10 видов мышевидных и насекомоядных млекопитающих. Здесь, так же как и в березовом лесу три представителя лесного зооценоза, несколько больше (три) лесостепных видов и по два вида, относящиеся к категориям степных и политопных. Лиственный лес представлен меньшим числом видов, однако, лесные зверьки составляют 50% видового разнообразия.

Таблица 3 – Заселенность естественных фитоценозов видами разной ландшафтной приуроченности (по данным 1981-1985 гг.) (по Н.Н. Балагуре, 1985)

Фитоценоз	Виды			
	лесные	лесостепные	степные	политопные
	Красная полевка Азиатская лесная мышь Лесная мышовка	Обыкновенная полевка Мышь-малютка	Узкочерепная полевка Полевая мышь Степная мышовка	Обыкновенная бурозубка Арктическая бурозубка
Пойма р. Белый Июс	Красная полевка Полевка-экономка Красно-серая полевка	Обыкновенная полевка Мышь-малютка Малая бурозубка	Узкочерепная полевка Полевая мышь	Обыкновенная бурозубка Арктическая бурозубка
Лиственный лес	Красная полевка Полевка-экономка	Обыкновенная полевка	Узкочерепная полевка	---

Фауна степей более разнообразна. В ней преобладают виды открытых пространств. Как видно из приведенных материалов, исследования указанных авторов достаточно неоднозначны. Есть основания считать, что Н.А. Кохановский (1962) исследовал фауну степных участков более сухих, где нет кустарников и обильно травянистой растительности, Н.Н. Балагура (1987), напротив, проводила работы вблизи лесных участков с кустарниковой растительностью. Сюда, как известно, в период пика численности проникают некоторые лесные виды мелких лесных млекопитающих.

Мелкие млекопитающие в разнопородных искусственных лесонасаждениях. Отличительная особенность этих насаждений – большое разнообразие слагающих их пород. Последние представлены сосной обыкновенной, лиственницей сибирской, березой бородавчатой, тополем бальзамическим, шелюгой, облепихой, акацией желтой. Полосы созданы путем рядовой посадки и состоят как из одной породы, так и из разных вариантов смешения перечисленных пород. Расположены лесополосы среди полей и участков залежи, возраст в пределах 20 лет.

Несмотря на то, что полосы удалены от естественных лесов, в сообществе кроме видов открытых пространств отмечаются лесные виды – красная полевка, азиатская мышь, бурозубки. Комплекс мелких млекопитающих представлен 10 видами (табл. 4).

Коэффициент видового разнообразия – 0,7. Преобладающая группировка состоит из полевых видов – полевая мышь и обыкновенной полевки, которые являются содоминантами (их доля по 32%). Численность составляет 5,4 и 3 экз. на 100 лов. – сут. На долю лесного вида красная полевки приходится 11,5 % при численности 3 экз. на 100 лов – сут. Землеройки отмечены в небольшом количестве. Общее обилие составляет 13,5 экз. на 100 лов – сут.

Мелкие млекопитающие искусственных насаждений вдоль железной дороги. Лесонасаждения вдоль железной дороги многопородные и многорядные. В их составе тополь черный, лиственница сибирская, клен ясенелистный, вяз мелколистный, акация желтая, яблоня сибирская, жимолост.

Таблица 4 – Население мелких млекопитающих разнородных искусственных лесонасаждений (среднее за 1981 – 1984 гг., 1473 лов. – сут., 60 кон. – сут.)

Вид	Отловлено, экз.	Соотношение, %	Относительная численность, экз. на 100 лов. – сут.	
			весна	осень
Полевая мышь	61	31,9	1,4	5,4
Азиатская мышь	6	3,1	-	0,9
Обыкновенная полевка	60	31,5	5,4	3,0
Узкочерепная полевка	34	17,9	1,3	4,4
Красная полевка	22	11,5	3,3	3,0
Джунгарский хомячок	2	1,0	-	0,3
Арктическая бурозубка	1	0,5	-	1,0
Степная пеструшка*	2	1,0	-	0,2
Степная мышовка*	2	1,0	-	0,3
Малая бурозубка*	1	0,5	-	0,1
Всего**	191	100	8,7	13,5
Примечание: * Отловлены в конусы; **Общее количество экземпляров подсчитано по уловам в плашки и в конусы, а численность рассчитана отдельно для плашек и конусов.				

Под пологом развит травостой в основном из лугово – степных и бурьянистых видов с элементами лесной флоры. Рыхлая подстилка хорошо развита и состоит из опада и остатков трав. Ширина лесополос до 20 м., возраст 30 – 40 лет. Лесонасаждения испытывают слабую антропогенную нагрузку.

Комплекс мелких млекопитающих представлен 6 видами открытых пространств и 3 лесными видами (табл. 5).

Коэффициент видового разнообразия – 0,6. Доминирует красная полевка, она составляет 45,8% в общих условиях. Субдоминант – узкочерепная полевка 22,9%. Эти виды остаются в разнородных лесополосах на зиму. Численность красной полевки в осенний период по годам менялась от 3,3 до 23,8 экз. на 100 лов. – сут., узкочерепная полевка от 1 до 8,3 экз. полевая мышь, как и в

колковых лесах, заселяет опушки лесонасаждений и использует их как укрытия во время обработки полей.

Таблица 5 – Население мелких млекопитающих лесонасаждений вдоль железной дороги (среднее за 1981 – 1984 гг., 1503 лов. – сут., 80 кон. – сут.)

Вид	Отловлено, экз.	Соотношение, %	Относительная численность, экз. на 100 лов. – сут.	
			весна	осень
Полевая мышь	37	14,1	2,5	2,3
Азиатская мышь	2	0,7	-	0,9
Обыкновенная полевка	39	14,9	1,7	7,4
Узкочерепная полевка	60	22,9	5,4	3,6
Красная полевка	120	45,8	4,9	9,2
Джунгарский хомячок	1	0,4	-	0,5
Серая крыса	1	0,4	-	0,3
Степная мышовка*	1	0,4	-	0,1
Арктическая бурозубка*	1	0,4	-	1,7
Всего**	262	100	13,9	20,4
Примечание: * Отловлены в конусы; **Общее количество экземпляров подсчитано по уловам в плашки и в конусы, а численность рассчитана отдельно для плашек и конусов.				

Численность ее здесь незначительна, а весенне-летний период 2,5 экз., а осенью 2,3 экз. Обыкновенная полевка поселяется в таких лесополосах на разряженных участках. Общее обилие мелких млекопитающих в осенний период составляет 20,4 экз. на 100 лов. – сут.

3.3 Состав и структура фауны мелких млекопитающих на современном этапе развития степного ландшафта Ширинской степи за 2000 г. и 2014-2016 гг.

Лесополоса из черного тополя. В начале рассматриваемого нами периода, т.е. после окончания репродуктивного цикла 2000 г., зоокомплекс

данной группы животных состоял из двух видов, в сообществе были только темная полевка и полевая мышь (табл. 6). В начале репродуктивного цикла в 2001 г. появились и преобладали обыкновенная полевка и степная пеструшка. После его окончания в сообществе появились новые виды, но степная пеструшка и обыкновенная полевка уменьшили свое количественное представительство. В начале следующего репродуктивного цикла (2002 г.) в лесополосе (50 к.-с. и 200 л.-с.) полевок и мышей не было.

Лесополоса из лиственницы. В период ухода популяций сообщества в состояние покоя в 2002 г присутствовало четыре вида, преобладающими в котором были степные представители (табл. 7).

Таблица 6 – Динамика численности мелких млекопитающих и насекомоядных в полосе из черного тополя в период осень 2000-весна 2002 г., количество особей на 100 к.-с.

Вид	Уход популяции в состояние покоя в 2000 г.	Начало репродуктивного цикла в 2001 г.	Уход популяции в состояние покоя в 2001 г.	Начало репродуктивного цикла в 2002 г.
Восточно-азиатская лесная мышь	0	0	0,9	0
Полевая мышь	4,5	7,4	18	0
Мышь малютка	0	0	0	0
Степная мышовка	0	0	2,7	0
Джунгарский хомячок	0	0	0,9	0
Красная полевка	0	0	0	0
Темная полевка	2,3	0	0	0
Степная пеструшка	0	37	27	0
Обыкновенная полевка	0	48,1	9	0
Землеройки	0	0	0,9	0
Всего	6,8	92,5	59,4	0

После критического периода жизни, т.е. условий декабря-апреля 2000-2002 гг., в сообществе присутствовали три вида, со значительным преобладанием обыкновенной полевки. В 2001 г. после ухода в состояние покоя число видов сохранилось, однако численность их уменьшилась: степной пеструшки в 2,5 раза, обыкновенной полевки в 10 раз. В репродуктивный цикл 2002 г. в лесополосе мышевидные грызуны отсутствовали, несмотря на значительное число конусо-суток (50) и ловушко суток (250).

Таблица 7 – Динамика численности мелких млекопитающих и насекомоядных в полосе из лиственницы в период осень 2000-весна 2002 г., количество особей на 100 к.-с.

Вид	Уход популяции в состояние покоя в 2000 г.	Начало репродуктивного цикла в 2001 г.	Уход популяции в состояние покоя в 2001 г.	Начало репродуктивного цикла в 2002 г.
Восточно-азиатская лесная мышь	0	0	0	0
Полевая мышь	7,3	3,7	2,7	0
Мышь малютка	0	0	0	0
Степная мышовка	0	0	0	0
Джунгарский хомячок	1,8	0	0	0
Красно-серая полевка	0	0	0	0
Красная полевка	0	0	0	0
Темная полевка	1,8	0	0	0
Степная пеструшка	7,3	37	15,3	0
Обыкновенная полевка	0	59,3	6,3	0
Землеройки	0	0	0	0
Всего	18	100	24,3	0

Лесополоса из лиственницы с акацией Бунге. Лесополоса более молодая по сравнению с остальными. Осенью 2000 г. сообщество было представлено 7 видами разной ландшафтной представительностью, с преобладанием полевой мыши (табл. 8). Большая численность была и в популяции красно-серой полевки. В начале размножения в 2001 г. в зоокомплексе данной группы млекопитающих было только три вида с большей численностью в сообществе степной пеструшки и появившейся обыкновенной полевкой.

Таблица 8 – Динамика численности мелких млекопитающих и насекомоядных в полосе из лиственницы с акацией Бунге в период осень 2000-весна 2002 г., количество особей на 100 к.-с.

Вид	Уход популяции в состоянии покоя в 2000 г.	Начало репродуктивного цикла в 2001 г.	Уход популяции в состоянии покоя в 2001 г.	Начало репродуктивного цикла в 2002 г.
Восточно-азиатская лесная мышь	4,3	0	0	0
Полевая мышь	26,1	29,6	14,4	0
Мышь малютка	0	0	0	2
Степная мышовка	0	0	0	0
Джунгарский хомячок	8,7	0	0	0
Красно-серая полевка	13	0	0	0
Красная полевка	4,3	0	0	0
Темная полевка	4,3	0	0	0
Обыкновенная полевка	0	22,2	0,9	0
Степная пеструшка	4,3	26	28	0
Узкочерепная полевка	0	0	0	2
Землеройки	0	0	0,9	0
Всего	65	77,8	44,2	4

По окончании репродуктивного цикла 2001 г. обилие обыкновенной полевки уменьшилось значительно, полевой мыши в два раза, численность степной пеструшки осталась на уровне начала репродуктивного периода. В начале репродуктивного периода в 2002 г. сообщество было представлено двумя видами, не отмеченными ранее. Число конусо-суток в последний учет составило – 50, ловушко-суток – 250.

Видовой состав отловленных зверьков в 2014 – 2016 гг. приведён по справочнику – определителю И.Я. Павлинова (2003) и включает представителей отряда Rodentia: *Sicista subtilis* Pallas, 1773, *Sicista betulina* Pallas, 1779, *Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779, *Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758, *Microtus gregalis* Pallas, 1779, *Microtus arvalis* Pallas, 1778, *Apodemus agrarius* Pallas, 1771, *Apodemus peninsulae* Thomas, 1907, *Micromys minutus* Pallas, 1771, *Lagurus lagurus* Pallas, 1773, *Phodopus sungorus* Pallas, 1773. Отряд Насекомоядные (Insectivora) представлен следующими видами: *Sorex araneus* Linnaeus, 1758, *Sorex minutissimus* Zimmermann, 1780, *Sorex minutus* Linnaeus, 1766, *Sorex tundrensis* Merriam, 1900.

Проанализировав состав фауны в период исследований 2014 г., можно констатировать, что абсолютным доминантом во всех биотопах была мышь полевая, её доля участия составила 43,4%, содоминантами стали полёвка красная и полёвка узкочерепная их доля участия в сообществах составила по 11,1% соответственно (рис. 7).

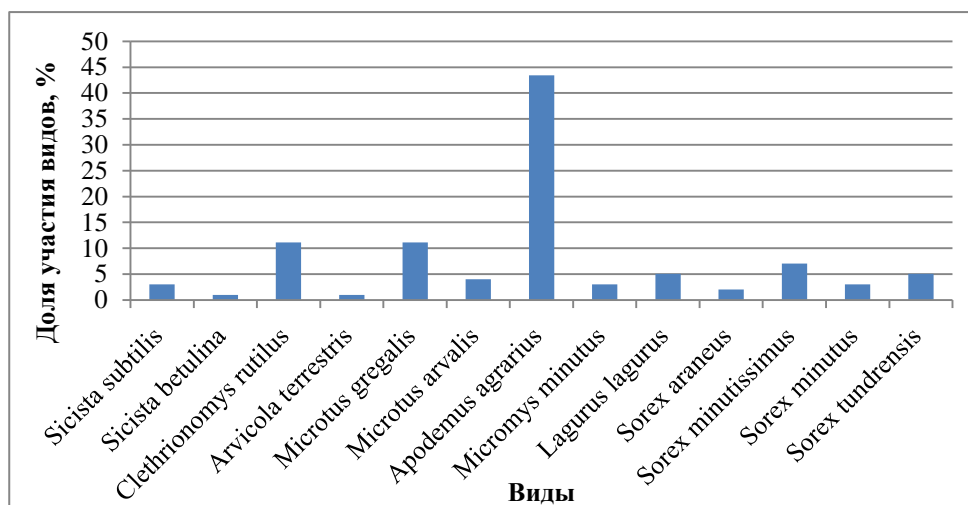


Рисунок 7 – Соотношение видов мелких млекопитающих в 2014 г. (n=99)

Иным образом сложилась ситуация с составом фауны мелких млекопитающих в период исследований 2015 г. Сообщество было представлено меньшим количеством видов (рис. 8). Абсолютным доминантом осталась мышь полевая (68%), субдоминант полёвка красная (24%).

В период исследований 2016 г. было выявлено, что доминантом осталась мышь полевая 41%, содоминантом стала мышь лесная 41% (рис. 9).

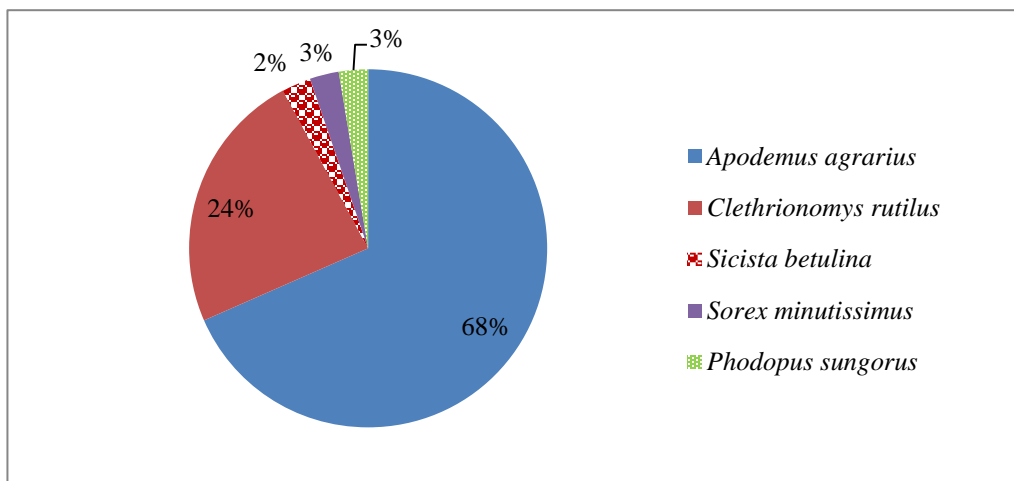


Рисунок 8 – Соотношение видов мелких млекопитающих в 2015 г. в лесополосе из лиственницы (n=38)

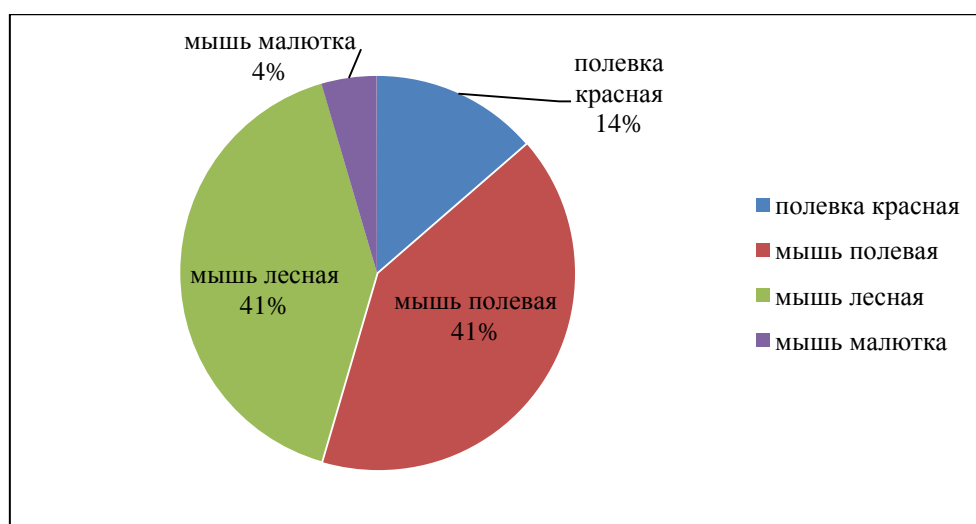


Рисунок 9 – Соотношение видов мелких млекопитающих лесонасаждений вдоль железной дороги в 2016 г. насаждения (n=22)

Из выше приведенных диаграмм можно увидеть, что абсолютным доминантом во всех биотопах была мышь полевая (43,4%), содоминанты - полёвка красная и полёвка узкочерепная. Из рода *Sorex* наиболее многочисленной в долевым соотношении оказалась бурозубка крошечная 7,1%, доля остальных видов незначительна, и даже представлена единичными особями.

4 Биоразнообразия мышевидных грызунов Ширинской степи

4.1 Общая структура фауны Ширинской степи

Структура фауны мелких млекопитающих степной зоны Хакасии.

Согласно зоогеографическому районированию Голарктической области, территория степной части Хакасии относится к Центральноазиатской подобласти [65], этот район входит в состав Саянской области, в ранге отдельной Минусинско-Хакасской подобласти.

Обстоятельное определение фаунистического комплекса приводит Н.В. Тупикова (1975): «...Фаунистический комплекс – это специфический набор видов со сходным распространением, связанный общностью развития с определенными типами ландшафтов; как следствие совместной эволюции виды приспособлены друг к другу, к природно-территориальным комплексам, характерным для данного типа ландшафта, находят здесь оптимальные условия существования (достигают наибольшей численности); каждый фаунистический комплекс представлен специфическим спектром жизненных форм».

Каждый фаунистический комплекс образован совокупностью видов, принадлежащих к разным биогеографическим группам, согласно общности их исторического формирования и современных ареалов. Обращение к фауногенетическим корням видов вызвано объективной необходимостью, поскольку зоогеографический анализ без привлечения фауногенетических сведений не даёт сколько-нибудь объективного мнения. Видовые составы фаунистического комплекса степи приняты по В.В. Кучеруку [31]. Дополнительные фауногенетические и зоогеографические характеристики и уточнения приведены в соответствии с работами отечественных учёных [13, 65].

Анализ фауны мелких млекопитающих степной зоны Хакасии показал её генетическую неоднородность (рис. 10).

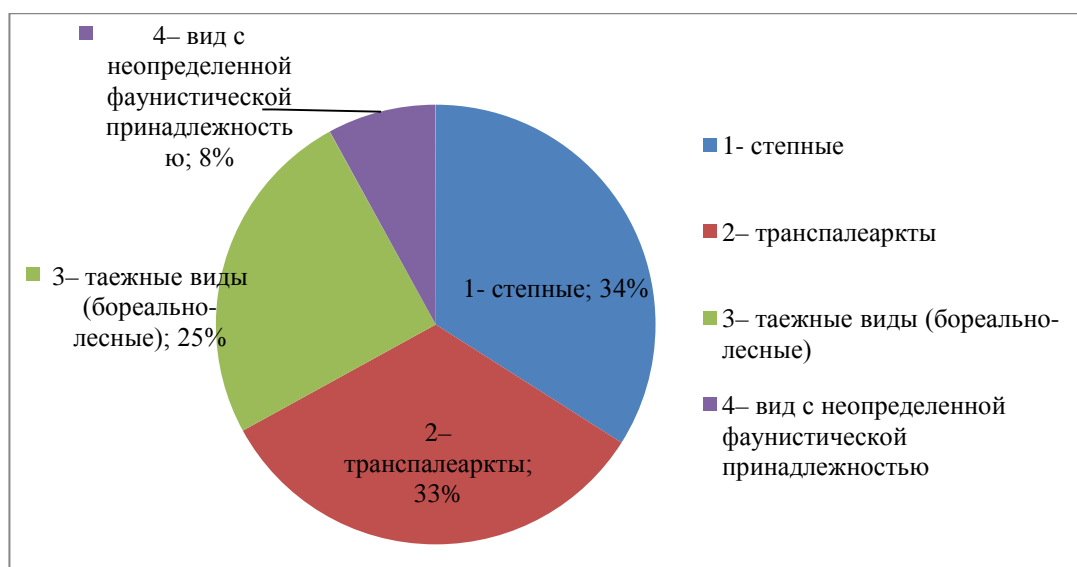


Рисунок 10 – Состав фауны мелких млекопитающих (n=12 видов) степей Хакасии по принадлежности к типам фауны (по Сенотрусова [51]).

Как указано в работе М.М. Сенотрусовой [51] наиболее разнообразными оказались группы видов степного (степная мышовка, степная пеструшка, джунгарский хомячок, обыкновенный хомяк) и транспалеарктического (малая и обыкновенная бурозубки, полевая мышь и мышь-малютка) происхождения. Виды таёжного фаунистического комплекса (тундряная и крошечная бурозубки, обыкновенная полёвка) составляют 25 % от общего числа. Фауногенетическая принадлежность узкочерепной полёвки не определена.

В лесополосах (рис. 11) наиболее разнообразной оказалась группа видов таёжного фаунистического комплекса (тундряная и плоскочерепная бурозубки, красная и красно-серая полёвки, восточноазиатская мышь и другие), всего 12 видов (54 %). Число видов – транспалеарктов – 6 (27 %). Видов со степным происхождением 3 (14%). И вид с неустановленной фауногенетической принадлежностью – узкочерепная полёвка.

На основании вышеизложенного фауну мелких млекопитающих степной части Хакасии можно отнести к степному типу с участием транспалеарктических и таёжных элементов.

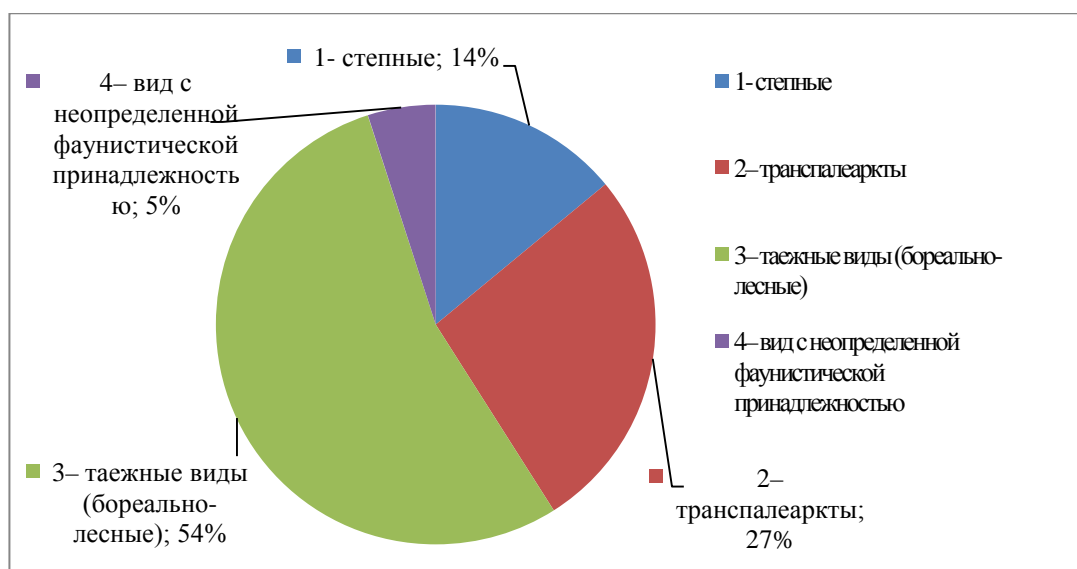


Рисунок 11 – Состав фауны мелких млекопитающих лесополос Хакасии (n=22 вида) по принадлежности к типам фауны

Как показали наши исследования, фаунистический комплекс степей без системы лесных защитных полос беден в видовом отношении и большая часть входящих в него видов эндемичны (степная пеструшка, степная мышовка, джунгарский хомячок). Несмотря на повсеместно стабильно невысокую численность эти виды являются постоянными обитателями коренных степей различного флористического облика. В защитных искусственных лесных насаждениях преобладают виды таёжного происхождения (тундряная, плоскочерепная и крошечная бурозубки), лесные полёвки (красная и красно-серая), а также транспалеаркты (мыши полевая и малютка, обыкновенная и малая бурозубки). Подобная гетерогенность фауны объясняется рядом исторических и географических причин[4, 15, 24, 65].

Вследствие определенных физико-географических закономерностей развивались комплексы условий, более или менее соответствующие некоторым географическим ландшафтным зонам, что послужило экологической предпосылкой для формирования гетерогенной фауны мелких млекопитающих, имеющей связи практически со всеми сопутствующими фаунистическими комплексами Евразии (табл. А.2).

Из разнородных фаунистических элементов выделяется узкочерепная полёвка. Есть основания полагать, что определенная В.В. Кучеруком (1959) принадлежность узкочерепной полёвки к горно-тундрово-степным видам степного фаунистического комплекса не подтверждается современным распространением вида, его экологическими характеристиками и характером очертаний ареала [13]. Современный ареал вида распадается на две части: северную (тундровую) и южную (степную и лесостепную). На основании этого узкочерепная полёвка отнесена к видам с неустановленной фауногенетической принадлежностью, тяготеющую в своем распространении к лесостепным и лесотундровым ландшафтам.

По мнению В.В. Кучерук [31], степная зона характеризуется крайней бедностью насекомоядными млекопитающими, и в их числе нет ни одного степного вида. Из семейства землеройковых в пределы степной зоны заходит ограниченное число широкораспространённых видов. Ни один из этих видов не заселяет всей или большей части степной зоны. В своем распределении землеройки приурочены к аazonальным биотопам (долинам рек и берегам озер).

Рассматривая ареалы степных млекопитающих, В.В. Кучерук [31] указывает на то, что джунгарский хомячок и степная мышовка являются широкораспространёнными видами степной зоны, однако джунгарский хомячок тяготеет к восточной половине степной зоны, а степная мышовка – к западной. Этот же автор относит степную пеструшку к казахстанско–европейскому виду с широким распространением.

Отряд Грызунов по числу как видов, так и особей является самым многочисленным отрядом Палеарктики. В его составе есть группы, характерные только для степной зоны. Отсутствуют степные эндемики среди мышей. Далеко проникают в степь из смежных природных зон полевая мышь и мышь-малютка, имеющие весьма широкие ареалы. В семействе Хомяковых всего один эндемичный вид – степная пеструшка.

На основании проанализированного материала, можно утверждать, что современная структура фауны степного ландшафта Хакасии включает в себя

элементы различных фаун, имеет черты степного ландшафта, и массу промежуточных биотопов, в которых мелкие млекопитающие находят благоприятные условия.

4.2 Организация сообществ мелких млекопитающих в естественных и искусственных фитоценозах

Трансформация современных ландшафтов, в результате деятельности человека, требует изучения экологии сообществ, что позволяет выявить закономерности их функционирования в экосистемах [35, 62].

Результаты изучения необходимы при планировании систем природоохранных мероприятий [59, 70, 71].

При этом, эффективность сохранения природных ландшафтов обеспечивается при поддержании высокого естественного биологического разнообразия [14, 64].

Рассматривая организацию сообществ мелких грызунов и насекомоядных млекопитающих в естественных и искусственных фитоценозах во внимание принималось: видовое богатство, сходство видового состава и доминирующая и субдоминирующая роль видов. Эти показатели дают исчерпывающее представление о характере сообщества и их роли в фитоценозе.

4.3 Динамика численности мышевидных грызунов

Изучение циклических изменений в естественных биоценозах и их причин представляет несомненный интерес [69, 73]. Степные экосистемы для таких исследований особенно удобны и могут служить модельным объектом по следующим причинам: на этой площади сохранены обширные площади целины, испытывающие относительно постоянное однотипное, и как правило обратимое антропогенное влияние (выпас, местами сенокосение); этому содействуют редкое население и слабо развитая дорожная сеть. На этой

территории достаточно полно сохранилась типичная фауна степей, динамика численности большинства видов определяется в основном естественными причинами. Здесь же можно в значительной степени прояснить давно поставленный дискуссионный вопрос о роли искусственных лесных насаждений в степи, в частности зоологическую сторону этого вопроса. Конкретные сведения, по динамике численности мелких млекопитающих и состоянии природной среды в Ширинской степи, а так же о состоянии популяций многочисленных и редких видах безусловно важны для природоохранной работы в этом регионе.

Проанализировав данные по Хакасии в периоды 1980 г.; 2000г., предоставленные научным руководителем ис 2014-2016 гг., мы отследили динамику численности. Рассчитали количество особей на 100 конусо-суток и 100 ловушко-суток.

Оценивая численные представительства (в пересчете на 100 л-с) можно свидетельствовать, что в период интенсивного развития искусственных полей защитных лесных полос видовое богатство состоит из представителей лесного, лесостепного и степного комплексов (рис. 12).

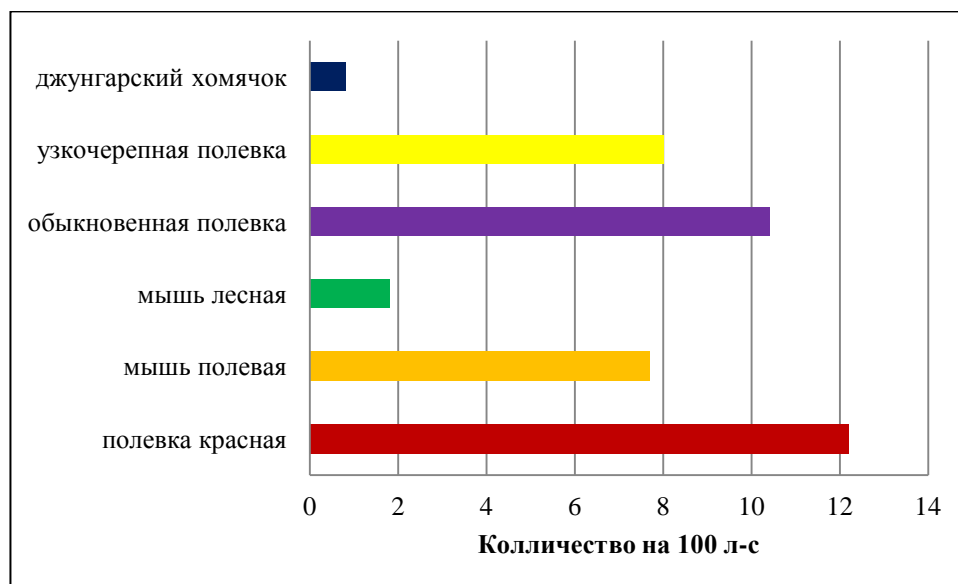


Рисунок 12 – Показатели относительной численности видов в насаждениях вдоль железной дороги (1980–е годы)

С относительной численностью 12,3 особи на 100 л-с была полевка красная. Доля других лесных видов не значительна (мышь лесная – 1,8 особи на 100 л-с). Второе место по численности занимает обыкновенная полевка с показателем 10,4 особи на 100 л-с, что говорит о том, что насаждения вдоль железной дороги с примесью акаций и какраганы, достаточно захламленные с мощным травостоем очень благоприятны для обитания не только лесных, но и других видов.

Более поздние периоды исследований (2000-2001гг.) показывают, что за более чем двадцатилетний период существования лесополос численность видов и их соотношение изменились (рис. 13).

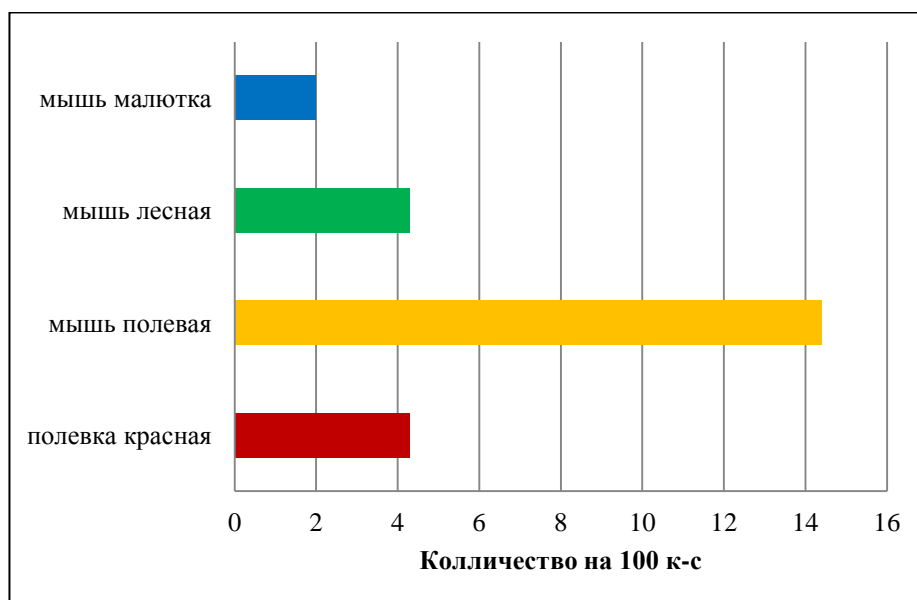


Рисунок 13 – Показатели относительной численности видов (2000-2001 гг.)

Большую долю в сообществе заняла мышь полевая как мы предполагаем вытеснила ранее доминировавшие виды. Относительная численность мыши полевой составила 14,4 особи на 100 л-с. Лесные виды – мышь лесная и полевка красная составили по 4,3 особи на 100 л-с.

Проанализировав состав фауны за период исследований в 2016 г. можно констатировать, что видовое разнообразие значительно сократилось (рис. 14).

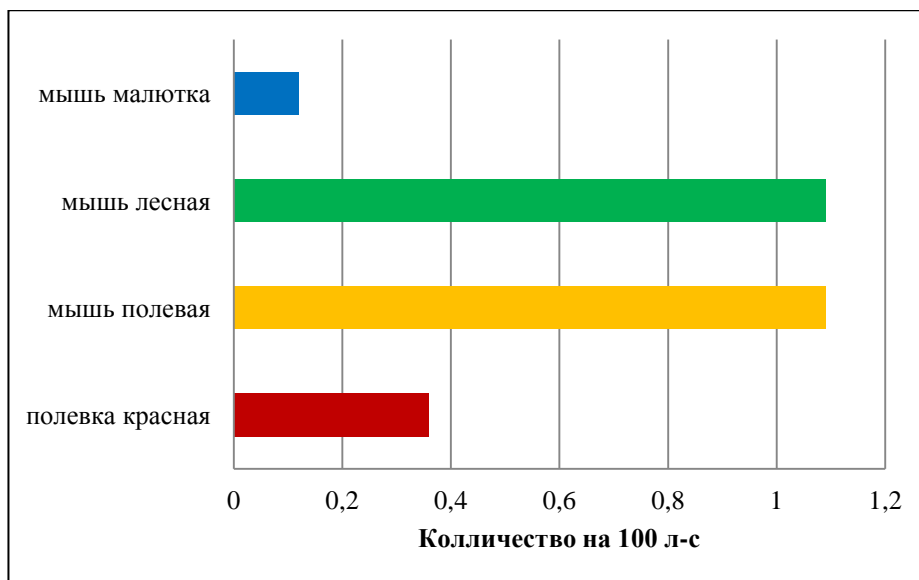


Рисунок 14 – Показатели относительной численности видов в насаждениях вдоль железной дороги (2016 г.)

Весенние пожары 2015 года весьма негативно повлияли на состояние степной экосистемы в целом, а так же на популяции и сообщества птиц, зверей и растительности. Низкая численность мелких млекопитающих в открытых биотопах, а местами полное отсутствие грызунов и насекомоядных млекопитающих вызывает тревожные чувства. Уникальный природный комплекс степей Хакасии с фауной и флорой необходимо сохранять для настоящего и последующих поколений.

При изучении сообществ разных видов в экосистемах часто употребляют термины «биоразнообразие» и «видовое разнообразие», которые при всей своей многоплановости отражают оценки качественного и количественного состава видов, входящих в сообщество [75], и содержат два компонента: а) видовое богатство или плотность видов; б) выравненность, основанная на относительном обилии или другом показателе значимости вида и его положении в структуре доминирования.

Для измерения экологических показателей разнообразия нами использованы индексы видового разнообразия и выравненности Симпсона как наиболее информативные, которые позволяют оценить кроме качественного

состава сообщества (видовой состав), количественные отношения между видами (рис. 15).

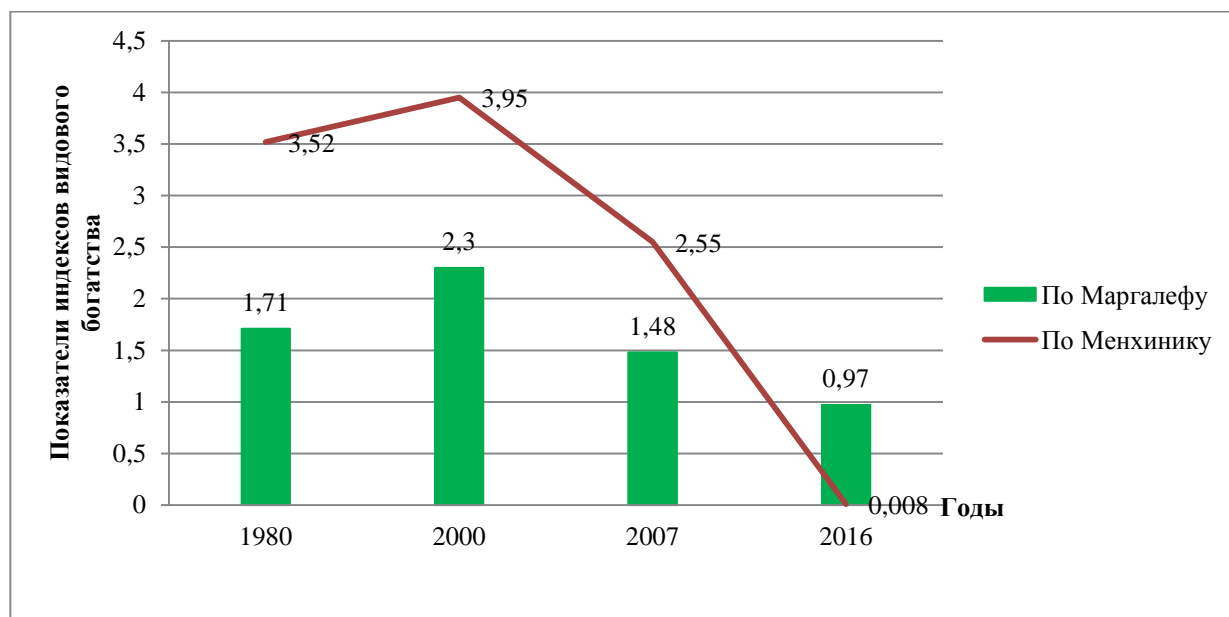


Рисунок 15 – Индексы видового богатства (d) мелких млекопитающих в разные периоды исследования.

Проанализировав индекс видового богатства за исследуемые периоды времени можно сказать, что в 1980 – х годах как показано на графике индекс растет вверх т.к. в это время идет интенсивное развитие лесополос, наиболее высокий индекс видового богатства был зафиксирован в 2000 годах в связи с тем, что лесополосы находились в фазе интенсивного роста. Через 5-7 лет стали суховершинить, недостаток влаги и антропогенное воздействие

На данный момент индекс видового богатства самый низкий потому, что лесополосы находятся на грани разрушения.

ВЫВОДЫ

1. Изучен видовой состав мелких млекопитающих Ширинской степи в разные периоды исследований, который включал неодинаковое количество видов. Начальные этапы, до создания системы искусственных насаждений характеризуется видами – степняками, которые доминировали в сообществах. В период исследований, когда лесополосы имели хорошую фитомассу и находились в интенсивной фазе развития, население мелких млекопитающих включало максимальное количество видов (15 - 17) имеющих различную ландшафтную приуроченность.

2. Современный этап развития зоокомплексов мышевидных грызунов имеет малое видовое богатство, чему способствует усиленный антропогенный пресс и усыхание лесополос, а преимущества по занимаемым биотопам принадлежит мыши полевой. Структура сообществ мелких млекопитающих подвержена изменениям, как в количественном, так и в качественном составе.

3. Проанализировав индексы видового богатства за исследуемые периоды, можно констатировать, что они были максимальными в 2000 годы с показателями по Маргалефу 2,30, по Менхинику 3,95, что объясняется тем, что лесополосы именно в этот период имели хорошо сформированные зоокомплексы, стали «накопителями» популяций как степных, лесостепных и даже лесных представителей. Современный этап развития искусственных насаждений доказывает, что они утратили эту функцию, что подтверждают выше указанные индексы с показателями 0,97 и 0,008 соответственно.

4. Относительная численность зверьков на 100 л-с. имеет отрицательный вектор в ретроспективном анализе. В 1980 – е годы средняя численность грызунов была от 9,2 до 20,4 на 100 л-с. В 2000 – е годы варьировала от 4,3 до 26,1 особей на 100 л-с. А в период 2016 года всего не более 1,2 особи на 100 л-с. Современный этап исследований, начиная с 2014 года четко показывает весьма негативные процессы, происходящие в популяциях. Некоторые представители вообще перестали встречаться в отловах, численность же ранее массовых упала

до минимума, особенно после пожаров в 2015 г. Оставшиеся популяции мелких млекопитающих концентрируются на прилежащих заповедных территориях, или в густо разросшихся кустарникового типа зарослях, не затронутых пожаром. Открытые степные участки ранее заселенные грызунами еще не освоены ввиду низкой численности мышевидных. Предполагаем, что на процессы восстановления с помощью естественного расселения в прежние биотопы потребуется 2-4 года, при условии отсутствия прочих негативных воздействий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Абатуров, Б.Д. Млекопитающие как компонент экосистемы: монография / Б. Д. Абатуров. – Москва: Наука, 1984. – 286 с.
- 2 Аниканова, В. С. Методы сбора и изучение гельминтов мелких млекопитающих: учеб. пособие / В. С. Аниканова, С. В. Бугмырин, Е. П. Иешко. – Петрозаводск, 2007. – 145 с.
- 3 Балагура, Н.Н. Влияние антропогенных факторов на формирование комплексов мелких млекопитающих степной зоны Хакасии /Н.Н. Балагура // Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на население наземных позвоночных: Тез. Всесоюз. совещ. – Москва, 1987. – Ч. 2. – С. 77-78.
- 4 Балагура Н.Н. Оценка оптимальности стадий агроциноза Хакасии. /Н.Н. Балагура // Оптимальные местообитания растительноядных животных. – 1985. – С. 31.
- 5 Безруких, В.А. Физическая география / В.А. Безруких, М.В. Кириллов. – Красноярск, 1993. – 45 с.
- 6 Богородская, А.В. Влияние жизнедеятельности узкочерепной полевки (*Microtus gregalis* Pall.) на активность микробоценозовпочвогрунтов отвалов бородинского бурoughольного разреза / А.В. Богородская, Е.В. Екимов, А.С. Шишкин // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 10. – С. 51-55.
- 7 Булахов, В.Л. Влияние фитофагов-млекопитающих на скорость минерализации подстилки в лесных биогеоценозах степной зоны Украины / В. Л. Булахов, А. Е. Пахомов // Роль подстилки в лесных биогеоценозах: тез.докл. Всесоюз. совещ. – Москва: Наука, 1983. – С. 31-32.
- 8 Виноградов, Б.С. Млекопитающие Минусинского края и Урянхия / Б.С. Виноградов// Ежегодник гос. музея им. Н.М. Мартыанова; Минусинск, 1927. – Т. 5. – Вып. 1. – С. 33-50.
- 9 Виноградов В.В. Эколого-фаунистический анализ населения мелких млекопитающих Кузнецкого Алатау: автореф. дисс. ...канд. биол. наук / Виноградов Владислав Владиславович. – Красноярск, 2005. – 25 с.

- 10 Воскресенский, С.С. Геоморфология Сибири / С.С. Воскресенский. – Москва, 1962. – 352 с.
- 11 Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2010 году. – Абакан, 2011. – 96 с.
- 12 Градобоев, Н. Д. Почвы лиственничных лесов Сибири / Н. Д. Градобоев // Труды по лесному хозяйству Сибири. – Новосибирск, 1955. – Вып. 2. – С. 45-54.
- 13 Громов, И.М. Полёвки (Microtinae) / И.М. Громов, И. Я Поляков // Фауна СССР. Млекопитающие. – Ленинград: Наука, 1977. – 504 с.
- 14 Даймонд, Д.М. Пятнистое распределение тропических птиц / Д.М. Даймонд // Биология охраны природы. – Москва: Мир, 1983. – С. 78-94.
- 15 Зверев, М.Д. Обзор грызунов южной части Минусинского и Хакасского округов / М.Д. Зверев // Зоологический сборник Средне-Сибирского географического общества. – Красноярск: Кн. изд-во, 1930. – С. 79-85.
- 16 Злотин, Р.И. Роль животных в биологическом круговороте лесостепных экосистем: монография / Р.И. Злотин, К.С. Ходашова. – Москва: Наука, 1974. – 200 с.
- 17 Каменецкая, И.В. Степная растительность Хакасского стационара и её противоэрозионная роль / И.В. Каменецкая // Вопросы защитного и лесоразведения. – Красноярск: Кн. изд-во, 1963. – С. 137-168.
- 18 Карасева, Е. В. Грызуны России / Е. В. Карасева, Ю. В. Тоцигин. – Москва: Ин-т им. Северцова РАН, 1993. – 166 с.
- 19 Карасева, Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е. В. Карасева, А. Ю. Телицына, О. А. Жигальский. – Москва: Изд-во ЛКИ, 2008. – 416 с.
- 20 Ковалёва, В.Ю. Морфологическая изменчивость полёвки – экономки *Microtus oeconomus* (Rodentia, Cricetidae) в различных температурных условиях среды/ В.Ю. Ковалёва, В.И. Фалеев // Зоологический журнал, 1994. – Т. 73, вып. 9. – С. 139-145.

- 21 Колобков, М.Н. Природа Хакасии: геогр. очерк / М.Н. Колобков. – Абакан: Хагкнигиздат, 1955. – 36 с.
- 22 Коросов, А.В. Организация летней практики по зоологии позвоночных животных: учебное пособие / А. В. Коросов. – Петрозаводск, 1994. – 67 с.
- 23 Кохановский, Н.А. Материалы о новых исследованиях Усинской котловины / Н.А. Кохановский // Зоологические проблемы Сибири. – Новосибирск, 1972. – С. 409-410.
- 24 Кохановский, Н.А. Млекопитающие Хакасии / Н.А. Кохановский. – Абакан: Краснояр. кн. изд-во. Хакас.отд-ние, 1962. – С. 173.
- 25 Красная книга Республики Хакасия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / гл. ред. А. П. Савченко. – Красноярск – Абакан: СФУ, 2014. – 354 с.
- 26 Куминова, А. В. Растительный покров Хакасии / А. В. Куминова. – Новосибирск: Наука, 1976. – 424 с.
- 27 Куминова, А.В. Дифференцированные ареалы фитоценозов / А. В. Куминова // Доклады Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1974. – № 45. – С. 32-38.
- 28 Кутькина, Н.В. Изменение степных почв Хакасии под влиянием защитных лесных полос и орошения: дис. ... к.б.н. / Н.В. Кутькина – Красноярск: НИИ аграрных проблем Хакасии, Красноярский аграрный ун-т, 1998. – 162 с.
- 29 Кучерук, В. В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек / В. В. Кучерук // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – Москва: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 9-45.
- 30 Кучерук, В. В. Опыт критического анализа методики количественного учета грызунов и насекомоядных при помощи ловушко-линий / В. В. Кучерук [и др.] // Организация и методы учета птиц вредных грызунов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 218-227.

- 31 Кучерук, В.В. Некоторые специфические черты поведения степных млекопитающих / В.В.Кучерук // Тез.докл. совещ. по экологии, физиологии. – 1959.
- 32 Лаптев, Н. П. Млекопитающие таежной зоны Западной Сибири / Н. П. Лаптев. – Томск, 1958. – 284 с.
- 33 Леса СССР / ред. А.Б.Жуков. – Москва: Наука, 1966. – Т. 3. – 466 с.
- 34 Летов, Г.С. Грызуны населенных пунктов Тувы и их паразиты / Г.С. Летов // Изд. Иркут. Противочумн. ин-та. – Иркутск, 1966. – Т. 26. – С 270-276.
- 35 Литвинов, Ю.Н. Сообщества и популяции мелких млекопитающих в экосистемах Сибири / Ю.Н. Литвинов. – Новосибирск: ЦЭРИС, 2001. – 125 с.
- 36 Литвинов, Ю.Н. Структурные связи как элемент биоразнообразия в сообществах грызунов Северной Барабы / Ю.Н. Литвинов, В.В. Панов // Успехи современной биологии. – 1998. – Т. 118. – Вып.1. – С. 101-108.
- 37 Литвинов, Ю.Н. Методы изучения сообществ мелких наземных позвоночных животных / Ю.Н. Литвинов, Ю. Г. Швецов. – Новосибирск, 2001. – 52 с.
- 38 Малькова, М. Г. Пространственная структура популяций лесных полевок рода *Clethrionomys* в южной тайге Среднего Прииртышья / М. Г. Малькова, В. В. Якименко // Экология. – 2007. – № 3. – С. 207-215.
- 39 Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – Москва, 1992. – 184 с.
- 40 Наумов, Н. П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок / Н. П. Наумов // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. – Москва, 1955. – Т. 9. – С. 135-160.
- 41 Наумов, Н. П. Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов / Н. П. Наумов // Фауна и экология грызунов, материалы к познанию фауны и флоры СССР, новая серия, отдел зоол. – 1951. – № 22. – С. 114-126.

- 42 Никифоров, Л. П. Опыт абсолютного учета численности мелких млекопитающих в лесу / Л. П. Никифоров // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 237-242.
- 43 Орлов, Е. И. К методике изучения численности и размножения лесных Micromammalia на изолированных площадках / Е. И Орлов, С. Е. Лысенко, Г. К. Лозингер // Вопросы экологии и биоценологии. – 1939. – Вып. 5-6. – С. 12-34.
- 44 Орлов, Е. И. К методике количественного учета лесных Micromammalia / Е. И. Орлов, Г. К. Лозингер // Ученые записки Саратовск. гос. ун-та. – 1937. – Вып. 1. – С. 56-70.
- 45 Павлинов, И. Я. Краткий определитель грызунов / И.Я. Павлинов. – Москва: КМК, 2001. – 130 с.
- 46 Першаков, А. А. Борьба с мышами в нагорных дубравах / А. А. Першаков // Известия Поволжского лесотехнического ин-та. – 1934. – Вып. 4. – С. 18-25.
- 47 Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Пасенко. – Москва: Мысль, 1982. – 288 с.
- 48 Польский, М.Н. Почвы противозерозного Хакасского стационара / М.Н. Польский, А.Н. Ступникова, Н.В. Труфанова // Труды Первой сибирской конференции почвоведов. – Красноярск, 1967. – С. 344 - 370.
- 49 Попов, В. А. Методика и результаты учетов мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР / В. А. Попов // Тр. о-ва естествоиспытателей Казан. ун-та. – 1945. – Т. 7. – Вып. 1.
- 50 Прокофьев, С.М. Природа Хакасии. / С.М. Прокофьев. – Абакан, 1993. – С. 115-126.
- 51 Сенотрусова, М. М. Мелкие млекопитающие лесополос степных участков Хакасии: автореф. дис. ... канд. биол. Наук: 03.00.08 / Сенотрусова Марина Михайловна. – Новосибирск, 2009. – 24 с.

52 Сенотрусова, М.М. Фауна мелких млекопитающих в лесополосах Северной Хакасии / М.М Сенотрусова // Экология Южной Сибири: Материалы Южно-Сибирской международной научной конференции студентов и молодых учёных. – Абакан, 2001. – Т. 1. – С. 110-111.

53 Сенотрусова, М.М. Фауна мелких млекопитающих искусственных лесополос в степях Хакасии / М.М Сенотрусова // Териофауна России и сопредельных территорий: Мат-лы Международного совещания. – Москва, 2007. – С. 446.

54 Сенотрусова, М.М. Фауна мышевидных и насекомоядных млекопитающих лесополос Северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териофауна России и сопредельных территорий: материалы международного совещания. – Москва, 2003. – 313 с.

55 Сенотрусова, М.М. Формирование фаунистических комплексов мелких млекопитающих в лесополосах Северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териологические исследования. Спб.: Изд-во Зоол. ин-та, 2002. – С. 91-97.

56 Снегиревская, Е. М. Грызуны Башкирского заповедника / Е. М. Снегиревская // Тр. Башкирского гос. заповедника. – 1939. – Вып. 1. – С. 29-132.

57 Соколов, Г. А. Опыт учета абсолютной численности мелких млекопитающих в лесах Западного Саяна / Г. А. Соколов, В. Я. Швецова, Н. Н. Балагура // Экология популяций лесных животных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 77-86.

58 Соколов, Г. А. Отлов и первичная обработка мелких грызунов и насекомоядных: метод. разработка / Г. А. Соколов, О. А. Тимошкина, М. М. Сенотрусова. – Красноярск: Красноярский гос. ун-т, 2005. – 22 с.

59 Сулей, М.Э. Биология охраны природы: ее задачи и проблемы / М.Э. Сулей, Б.А. Уилкокс // Биология охраны природы. – Москва: Мир, 1983. – С. 19-26.

- 60 Тарчевский, И.А. Продукты фотосинтеза листьев пшеницы и влияние на их образование почвенной и атмосферной засухи / И.А. Тарчевский. // Уч.зап.Каз.гос. ун-та. – 1958. – Т. 118. – С. 111-156.
- 61 Тупикова, Н.В. Учет численности и массовый отлов мелких млекопитающих при помощи заборчиков / Н. В. Тупикова, В. П. Заклинская, В. С. Евсеева // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 231.
- 62 Чернов, Ю.И. Биологическое разнообразие: сущность и проблемы. / Ю.И. Чернов // Успехи совр. биологии. – 1991. – Т. 113, № 4. – С. 499-507.
- 63 Шалабаев, Р. Н. Мелкие млекопитающие в питании соколообразных в южной лесостепи и степи западной Сибири (на примере Омской области): автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.02.04, 03.02.08 / Шалобаев Руслан Нурланович. – Омск, 2011. – 16 с.
- 64 Эйзенберг, Д.Ф. Плотность и биомасса тропических млекопитающих / Д.Ф. Эйзенберг // Биология охраны природы. – Москва: Мир, 1983. – С. 55-75.
- 65 Юдин, Б.С. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны / Б.С. Юдин, Л.И. Галкина, Л.Ф. Потапкина. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 202-505.
- 66 Юргенсон, П. Б. К методике бонитировки угодий для пушных зверей из семейства Mustelidae / П. Б. Юргенсон // Зоол. журнал. – 1934. – Т. 13. – № 7. – С. 625-631.
- 67 Chitty, D.A. Relative census method for brown rats (*Rattus norvegicus*) / D. A. Chitty // Nature. – 1942. – Vol. 150. – P. 59-60.
- 68 Delany, M. J. The ecology of small mammals / M. J. Delany. – London: Arnold, 1974. – 60 p.
- 69 Krebs, C.J. Demographic changes in fluctuating population of *Micritus californicus* / C. J. Krebs // Ecol. Monogr. – 1996. – Vol. 36. – P. 239-273.
- 70 Margules, C. Criteria used in assessing wildlife conservation notential: a rewiew / C. Margules, M. Usher // Biol. Conserv. – 1981. – Vol. 21, № 2. – P. 79-109.

- 71 Nilsson, S.G. Hur skall nature servat system ut formas / S.G. Nilsson // Rept. Dep. Wildlife Ecol. Swed. Agr. Sci. – 1982. – № 9. – P. 25-29.
- 72 Pankakoski, E. Suppilouloukku – kajttokel painen pikkunisak aspyydys / E. Pankakoski // Lmonnon Tutkija. – 1978. - № 82. - P. 29-34.
- 73 Richards, C. G. J. The population dynamics of *Micritus agrestis* in Wytham. 1949 to 1978 / C. G. J. Richards // Acta zool. Fenn. – 1985. – Vol. 173. - P. 35-38.
- 74 Tansley, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms/ A.G. Tansley // Ecology. – 1935. – № 16. – P. 284-307.
- 75 Whittaker, R. H. Communities and Ecosystems / R.H. Whittaker // N. Y. – 1975. – 327 p.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экологии и географии
Кафедра охотничьего ресурсосведения и заповедного дела

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


А. П. Савченко
подпись

« 13 » июня 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

05.03.06 Экология и природопользование

Биоразнообразие мышевидных грызунов Ширинской степи

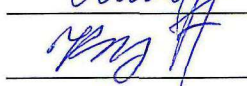
Руководитель



канд. биол. наук

М. М. Сенотрусова

Выпускник



Е. С. Иорина

Нормоконтролер



В. Л. Темерова

Красноярск 2017